

**ANATOMIE MESOSCOPIQUE
DE LA RACINE
DU NERF TRIJUMEAU
CHEZ L'HOMME**

(A PROPOS DE 40 RACINES - APPLICATION CHIRURGICALE)

THESE pour le DOCTORAT en MEDECINE

PRESENTEE et SOUTENUE PUBLIQUEMENT

le 4 juillet 1975 par

Daniel LE GARS

INTERNE DES HOPITAUX

ASSISTANT-ATTACHE

D'ANATOMIE A LA FACULTE DE MEDECINE

Président du Jury : Mr. Le Professeur LAUDE

**ANATOMIE MESOSCOPIQUE
DE LA RACINE
DU NERF TRIJUMEAU
CHEZ L'HOMME**

(A PROPOS DE 40 RACINES - APPLICATION CHIRURGICALE)

THESE pour le DOCTORAT en MEDECINE
PRESENTEE et SOUTENUE PUBLIQUEMENT
le 4 juillet 1975 par

Daniel LE GARS
INTERNE DES HOPITAUX
ASSISTANT-ATTACHE
D'ANATOMIE A LA FACULTE DE MEDECINE

Président du Jury : Mr. Le Professeur LAUDE

ANATOMIE MÉSOGÉOGRAPHIQUE

DE LA RACINE

DU NERT TRIUMPHAL

CHES L'HOMME

LE PROPOS DE NOUVEAU - APPLICATION (L'ÉCRIVAIN)



DE LA RACINE

DU NERT TRIUMPHAL

CHES L'HOMME

LE PROPOS DE NOUVEAU - APPLICATION (L'ÉCRIVAIN)

LE PROPOS DE NOUVEAU - APPLICATION (L'ÉCRIVAIN)

Travail de laboratoire de l'Université de Leiden - Bibliothèque de l'Université de Leiden - Bibliothèque de l'Université de Leiden

A la mémoire de mon Père,

A ma Mère,

Je dédie ce travail en remerciement des sacrifices
auxquels vous avez consenti.

A mes Frères,

A ma Soeur,

A toute ma Famille,

A Jacqueline.

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur Maurice LAUDE

Professeur à Titre Personnel de Bio-Anatomie
et Organogénèse Humaines et Comparées à la
Faculté de Médecine d'AMIENS

Vous nous avez enseigné puis appris à enseigner l'Anatomie.

Vos grandes qualités d'Enseignant, votre profonde connaissance de la Science Anatomique nous sont quotidiennement une aide précieuse. Si parfois entre le Maître et l'Elève peuvent survenir de petits différents, l'Homme qui apparaît derrière le Maître, avec sa gentillesse et sa disponibilité, nous confirme dans notre fidèle et admiratif attachement.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR ANDRE DELMAS

Professeur d'Anatomie à la Faculté de
Médecine BROUSSAIS-HOTEL DIEU

Directeur de l'U.E.R. Bio-Médicale des
Saints-Pères

Membre de l'Académie de Médecine

Vous nous avez pendant un an accueilli et
enseigné la Neuro-Anatomie.

Votre grande culture, votre simplicité
nous ont immédiatement séduit. Veuillez
trouver ici notre profonde gratitude pour
votre enseignement et pour l'Honneur que vous
nous faites de juger ce travail.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR Claude LIBERSA

Professeur à Titre Personnel de Bio-Anatomie
et Organogénèse Humaines et Comparées à la
Faculté de Médecine de LILLE

Directeur de l'U.E.R. 2 des Sciences
Médicales de LILLE

Les liens qui nous unissent au Laboratoire
d'Anatomie de LILLE nous font nous considé-
rer comme votre élève à la deuxième généra-
tion.

Votre prestance et votre grand savoir
Anatomique sont toujours pour nous une
source d'admiration.

L'honneur que vous nous faites de
juger ce travail ne fait qu'ajouter à notre
respectueuse gratitude.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR ANDRE GOUAZE

Professeur Titulaire de la Chaire d'Anatomie
Doyen de la Faculté de Médecine de TOURS
Neuro-Chirurgien des Hôpitaux - Chef de
Service

Vous nous faites l'Honneur d'accepter de
juger ce travail.

Vos Travaux Anatomiques font de vous
l'un des Maîtres de la Neuro-Anatomie
moderne.

Votre double qualité d'Anatomiste
et de Neuro-Chirurgien sont pour nous un
modèle et une source supplémentaire d'ad-
miration.

Soyez remercié d'avoir bien voulu
juger notre travail.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR GERARD PERDU

Professeur Titulaire de la Chaire d'Anatomie
Chirurgien des Hôpitaux - Chef de Service
Doyen Honoraire de la Faculté de Médecine
d'AMIENS

Vous avez été notre Maître à l'Hôpital et
à la Faculté.

Vous avez eu à notre égard compréhension et gentillesse.

Soyez ici remercié d'avoir bien voulu
juger ce travail.

A MON MAITRE, LE PROFESSEUR PIERRE GALIBERT

Professeur Titulaire de la Chaire de
Pathologie Externe

Neuro-Chirurgien des Hôpitaux - Chef de
Service

Nous avons été séduit par votre prestance
dès notre premier contact avec la Neuro-
Chirurgie. Vous nous avez accepté dans
votre Equipe, vous nous avez initié à la
Neuro-Chirurgie.

Votre habilité opératoire, votre dé-
vouement auprès des malades expliquent
l'admiration que nous avons pour le Maître.

Les contacts avec l'Homme en dehors
du travail n'ont fait qu'accroître la con-
fiance et la fidélité de l'Elève.

AU PROFESSEUR AGREGE JACQUES DELCOUR

Maître de Conférences Agrégés de Neuro-Chirurgie
Neuro-Chirurgien des Hôpitaux

Vous participez à notre formation Neuro-Chirurgicale. Votre simplicité, votre disponibilité nous sont précieuses.

Recevez ici l'expression de notre fidèle attachement.

A MES CONFERENCIERS D'INTERNAT

Monsieur le Professeur Agrégé Pierre VIVES

Monsieur le Docteur Jacques LIENARD

A vous je dois d'être Interne.

La qualité de votre Enseignement vous en fait revenir tout le mérite. Soyez en ici remerciés.

A mes Maîtres dans les Hôpitaux et à la Faculté de Médecine d'AMIENS, en gage de remerciements et de fidélité.

Aux Infirmières et à tout le personnel du Service de Neuro-Chirurgie du C.H.U. d'AMIENS, en hommage à leur dévouement.

A Mademoiselle POTTIER

qui nous a accueilli avec gentillesse et compétence dans le cadre de la Bibliothèque de Monsieur le Professeur André DELMAS.

A Mademoiselle QUENEL

sans le travail de qui cette thèse ne serait pas. Sa bonne humeur et sa patience nous ont été une aide précieuse.

Au Docteur Pierre GRUNEWALD

Au Docteur Pierre ROSAT

Chefs de Clinique-Assistants des Hôpitaux.

Les mots ne peuvent traduire l'amitié qui nous lie. Tous les jours, dans la bonne humeur, vous me faites profiter de votre expérience. Dans le travail et dans la vie quotidienne, votre confiance et votre amitié me sont une aide précieuse.

Au Docteur Françoise BERNARD

Chef de Travaux d'Anesthésie-Réanimation.

Au Docteur et à Madame J-F FULLANA

Au Docteur et à Madame H. GAYET

avec toutes mes amitiés.

Au Docteur Jean SCHAEPELYNCK

Depuis 6 ans, nous avons pu apprécier votre
savoir anatomique et votre gentillesse.

A Monsieur Louis LERICHE, In Memoriam

A Monsieur Serge BOUTHORS

En remerciement de leur collaboration technique.

A mes Amis de l'Internat, du Laboratoire d'Anatomie et aux
Membres de l'Equipe de Craniologie du Laboratoire.

INTRODUCTION

L'Anatomie descriptive du nerf trijumeau est depuis les travaux des Anatomistes du XVIIIe et du XIXe siècles bien connue.

L'importance du volume de ce nerf, le plus gros des nerfs craniens, et l'étendue de son territoire sensitif intéressant toute la face suffisent à expliquer l'attention que lui ont apportée des Anatomistes aussi célèbres que WILLIS, VIEUSSENS, MECKEL ou SOMMERING ou des Physiologistes tels que Charles BELL (6), MAGENDIE ou Claude BERNARD (7).

Supportant la sensibilité faciale, ce nerf non seulement renseigne sur les variations du monde extérieur mais aussi de ce fait protège cette région qui contient la majorité des organes sensoriels et le début des voies aéro-digestives contre les agressions du milieu ambiant.

Son atteinte dans la névralgie faciale essentielle ou maladie de TROUSSEAU et l'extraordinaire essor au début de ce siècle des tentatives chirurgicales visant à soulager cette affection ont donné un regain aux études anatomiques et ont encore permis de préciser des détails morphologiques jusque là négligés.

C'est ainsi que DANDY (21) en 1929 fut amené à décrire au niveau de la portion pré-pontique du trijumeau entre la racine motrice et la racine sensitive un contingent de fines radicelles entrant séparément dans la protubérance annulaire. Il appelait ces fibres, "fibres accessoires".

Le respect de ces radicelles alors que toute la racine sensitive classique était sectionnée permettant dans bon nombre de cas d'obtenir une cédation de la névralgie faciale sans anesthésie tactile, il en déduisit que ces fibres accessoires étaient une entité anatomo-fonctionnelle dévolue au tact épieritique.

La racine sensitive classique ne véhiculerait plus alors que le tact nociceptif. Cette conception fut très vite mise en doute par ses contemporains tel FRAZIER (26).

Cette querelle tomba d'elle-même avec l'apparition de la carbamazépine (TEGRETOL), drogue efficace contre la névralgie faciale qui a fait considérablement baisser les indications du recours chirurgical.

Cependant, l'existence de douleurs rebelles à cette drogue et l'utilisation du microscope opératoire pour effectuer les neurotomies pré-pontiques ont permis à JANETTA (51-52) en 1966, de remettre en valeur la découverte de DANDY.

Comme il y a 50 ans, la querelle s'est aussitôt ranimée.

Ces fibres intermédiaires existent-elles d'une façon constante ?

Quelle est leur valeur anatomique et fonctionnelle ?

Nous allons à propos de l'étude de 40 racines du nerf trijumeau chez l'Homme sur le plan purement descriptif et en nous aidant de notre expérience des neurotomies sub-totales sélectives de la racine pré-pontique du trijumeau sous microscope opératoire, tenter de répondre à ces deux questions.

Précisons tout de suite que nous entendrons par racine du nerf trijumeau dans notre exposé, la portion du nerf comprise entre le bord postérieur du ganglion de Gasser et l'entrée dans la protubérance annulaire.

Nous excluons ainsi bien entendu les trois branches de division périphérique du nerf et surtout le trajet intra-axial des protoneurones moteur et sensitif.

HISTORIQUE

VESALE (119) donne déjà au milieu du XVI^e siècle une bonne description du trijumeau, y reconnaissant deux composantes :

- une racine principale,
- une racine gracile.

Cette dualité d'émergence du trijumeau au niveau de la protubérance et sa composition double fut réaffirmée par WILLIS (1683), VIEUSSENS (1699), SANTORINI (1739), MECKEL (1748) et SOMMERING (1798) (68).

Au XVIII^e siècle ce même SOMMERING, puis GALL (68) commencent à décrire les origines réelles du nerf dans le tronc cérébral.

SOMMERING (68) affirme déjà que la racine la plus grêle est étrangère au ganglion du nerf et la compare à la racine antérieure du nerf rachidien. Cette homologie entre racine du trijumeau et racines des nerfs spinaux sera fréquemment reprise par la suite.

Sur le plan de l'appellation et de la nomenclature du nerf, le trijumeau était la 3^e paire des nerfs craniens pour GALIEN, VESALE (119) et FALLOPE qui considéraient une classification à 7 nerfs craniens.

5e paire pour WILLIS (1683) dans sa classification à 9 nerfs craniens, il garde ce même numéro dans la classification définitive à 12 nerfs craniens due à SOMMERING en 1778.

C'est à WINDSLOW que revient la dénomination de nerf trijumeau.

Il fut encore entre autres appelé :

- nerf sympathique moyen (WRISBERG)
- nerf trifacial (CHAUSSIER)
- nerf mixte (GALL)

La racine motrice a aussi été individualisée sous le nom de nerf crotaphytico-buccal par CLOQUET (16) ou nerf masticateur.

Sur le plan de la fonction du nerf trijumeau comme sur celle d'ailleurs des autres nerfs, les notions étaient imprécises jusqu'au début du XIXe siècle.

Des Grecs à BICHAT en passant par WILLIS, on considérait encore les nerfs comme des "canaux" où circulait "le fluide nerveux" avec une mention particulière pour les nerfs avec ganglion comme le trijumeau qui étaient considérés comme des "nerfs de la vie", séparés du cerveau, n'ayant ni fonction spécifiquement motrice ou sensitive.

Les quelques données établies à cette époque mélangeaient les fonctions du facial et du trijumeau.

J-F. MECKEL (92) en 1751 affirme que le nerf facial et le nerf trijumeau ont tous deux une fonction motrice et sensitive au niveau de la face.

BELLINGERI de TURIN en 1818 donna au facial un rôle dans la sensibilité tactile de la face et au trijumeau un rôle dans la motricité involontaire de la face, rôle dont le centre serait le ganglion de Gasser.

C'est à Charles BELL (6) en 1825 que revient le mérite de bien séparer sur le plan général nerf moteur et nerf sensitif. Il travailla d'ailleurs expérimentalement sur le trijumeau de l'âne :

"Si nous coupons à un âne la division de la 5ème paire qui se rend aux lèvres, ces organes perdent leur sensibilité : aussi quand l'animal presse ses lèvres sur la terre et les passe sur l'avoine qu'on y a répandu, il ne la sent pas ; aussi ne fait-il aucun effort pour la ramasser. Mais si d'un autre côté nous coupons la 7ème paire lorsqu'elle se rend aux lèvres, l'animal sent l'avoine mais ne peut faire aucun effort pour la prendre, parce que la section du nerf lui a oté le pouvoir du mouvement musculaire".

Ces expériences reprises par FODERA (1822), MAGENDIE (1823) et H. MAYO (1822) permettaient alors de bien préciser que :

- la racine ganglionnaire

n'a pas de fonction motrice : elle commande la sensibilité faciale. Elle a un rôle sur la trophicité oculaire (kératite).

- la racine grêle, non ganglionnaire

assure la motricité des masticateurs.

Quelques erreurs sont encore commises comme par exemple l'affirmation par MAGENDIE du rôle du trijumeau dans la vision et la gustation.

Il faut désormais attendre les travaux anatomo-chirurgicaux du début de notre siècle pour voire apparaître de nouvelles notions.

Rendons hommage pour terminer à deux Anatomistes :

-tout d'abord le Viennois PROCHASKA (83) dont les travaux ont été rapportés par SICARD dans sa thèse : dès 1779 il s'intéressa à la disposition des fibres à l'intérieur du trijumeau, insistant sur leur aspect ramifié et

-ensuite à J-F. MECKEL (92) qui en 1748 décrit les anastomoses entre elles des radicelles de la racine sensitive du trijumeau. Il avait également signalé la triple émergence du nerf de la protubérance avec deux contingents :

- l'un supérieur et l'autre inférieur grêle et
- un contingent moyen volumineux.

Ces deux auteurs peuvent être considérés comme les précurseurs des conceptions anatomo-chirurgicales actuelles.

PREMIERE PARTIE

ANATOMIE CLASSIQUE

DE LA RACINE

DU NERF TRIJUMEAU

I - ANATOMIE DESCRIPTIVE CLASSIQUE DE LA RACINE DU TRIJUMEAU

I.1. La jonction radiculo-pontique (Fig. 1 et 2)

Le nerf trijumeau émerge à la jonction du pédoncule cérébelleux moyen et de la protubérance annulaire formant la limite entre ces deux structures (POIRIER 81, CRUVEILLHER 46).

Un fragment de cervelet appartenant au lobule quadrilatère vient fréquemment masquer la partie externe de la naissance de la racine.

A son émergence, la racine est constituée :
(fig. 3)

- d'une grosse racine, caudo-latérale : c'est la racine sensitive ou portio major ou radix sensoria.
- d'une petite racine, rostro-médiale : c'est la racine motrice ou portio minor ou radix motoria.

Souvent, il existe un hiatus entre l'émergence de ces deux éléments, allant de quelques dixièmes de millimètres à plusieurs millimètres (1 mm en moyenne pour HOVELACQUE) (49).

La substance blanche de la protubérance qui occupe ce hiatus forme la lingula de WRISBERG ou bandelette de SOMMERING.

FIGURE N° 1

- 1 - Pédoncule cérébral
- 2 - Protubérance annulaire
- 3 - Portio minor ou racine motrice
- 4 - Portio major ou racine sensitive
- 5 - Cervelet
- 6 - Bulbe

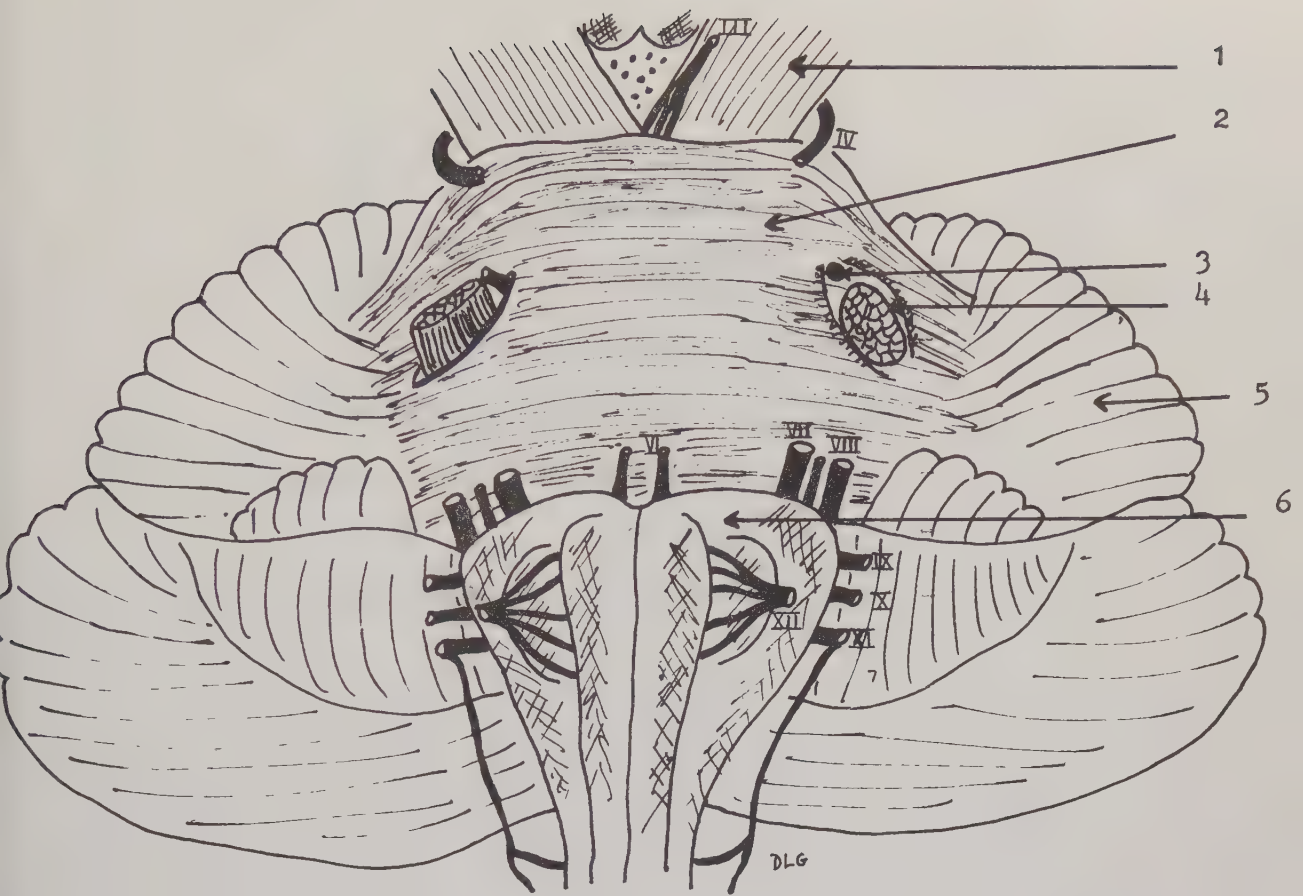


FIGURE N° 1

Tronc cérébral et jonction radiculo
pontique du trijumeau : vue antérieure

FIGURE N° 2

- 1 - Pédoncule cérébral
- 2 - Protubérance annulaire
- 3 - Portio minor ou racine motrice
- 4 - Portio major ou racine sensitive
- 5 - Bulbe rachidien
- 6 - Section du pédoncule cérébelleux moyen

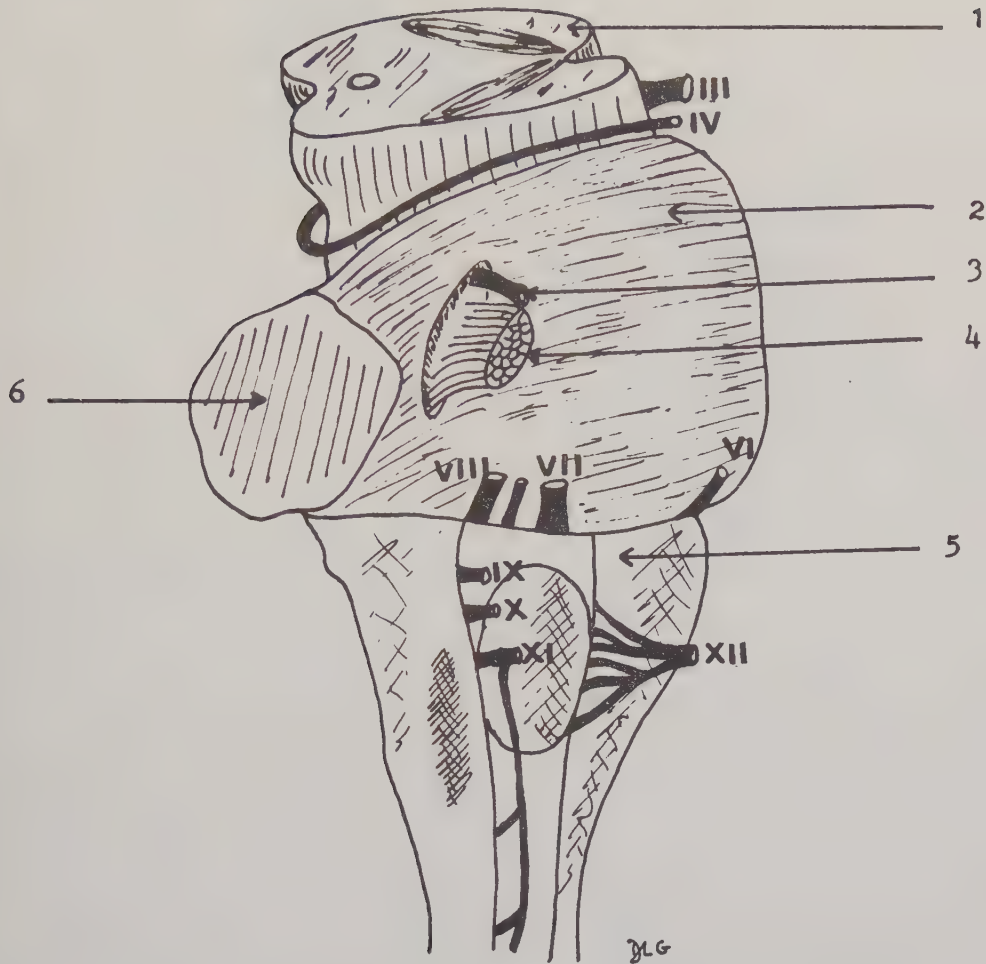


FIGURE N° 2

Tronc cérébral et jonction radiculo
pontique du trijumeau ; vue de profil

FIGURE N° 3

A - Vue de Profil

1 - Portio minor

2 - Portio major

B - Coupe frontale

1 - Portio minor

2 - Bandelette de SOMMERING ou lingula de WRIS

3 - Sulcus trigemini

4 - Portio major

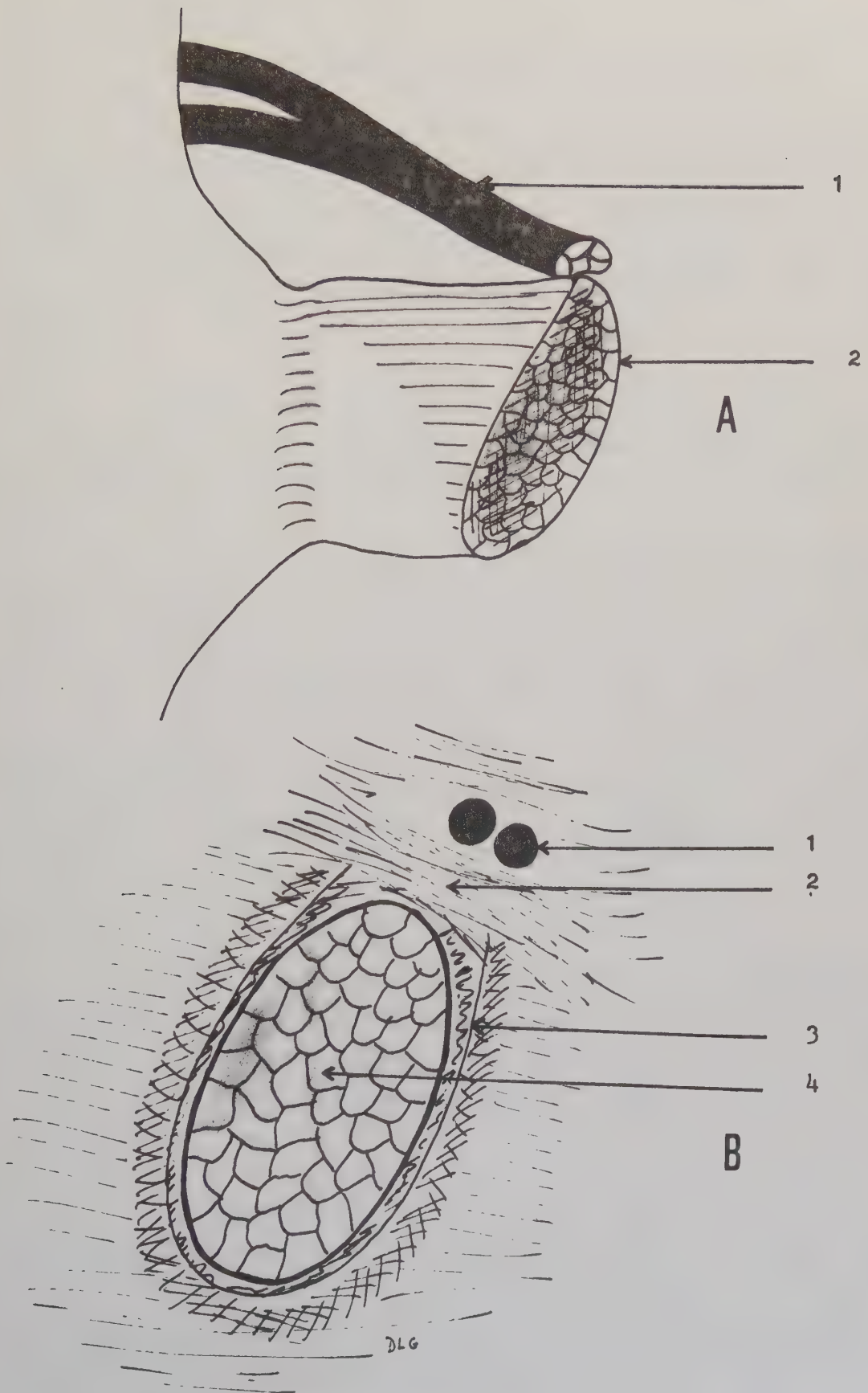


FIGURE N° 3

Schéma de la jonction racine pontique
du trijumeau : A - de profil

I.1.1. Niveau d'émergence - Dimensions

A la limite entre le pédoncule cérébelleux moyen et la protubérance, l'émergence de la racine se fait en hauteur soit à la partie moyenne du pont (GUDMUNDSSON 39), soit pour la plupart des classiques (HOVELACQUE 49), à l'union de son tiers supérieur et de ses deux tiers inférieurs.

Dans un plan transversal, la distance entre les deux racines est de 38 mm pour HOVELACQUE (49) et entre la racine et la ligne médiane de 25 mm pour POIRIER (81).

A son émergence, la racine sensitive a un aspect rubanné, ovalaire, d'un grand diamètre de 4 à 5 mm et d'un petit diamètre de 1,5 à 3 mm (SICARD, 94). Cette émergence a un grand axe oblique en bas, en arrière et en dehors.

Ceci amène à distinguer à la racine une face supéro-externe et une face inféro-interne (GUDMUNDSSON 39, HOVELACQUE 49) séparée par un bord supéro-interne (ou cranio-médial) et un bord inféro-externe (ou caudo-latéral).

I.1.2. Quelques détails morphologiques

Certains auteurs insistent sur un étranglement de la racine sensitive 1 à 2 mm avant son entrée dans le névraxe (POIRIER 81, SAPPEY 90). Ceci rend la racine ronde à la section. Elle reprend ensuite sa forme rubannée classique.

L'arrachement de la racine sensitive laisse apparaître un tubercule de substance nerveuse faisant saillie à l'endroit où s'attachait la moitié inférieure de la racine sensitive : c'est le tubercule de BICHAT (CLOQUET 16, POIRIER 81, SAPPEY 90) ou "fibrous cone" des anglo-saxons (JANETTA 51).

Cet arrachement montre bien le relèvement de la substance blanche du pont autour de l'émergence du trijumeau : c'est le sulcus trigemini.

Ce sulcus trigemini donne l'impression que le trijumeau émerge d'une fossette : c'est la fossette trigeminale de HENLE.

I.2. La racine du trijumeau dans l'étage postérieur
(fig. 4)

I.2.2. La racine sensitive (portio major)
.....

La racine sensitive chemine vers l'apex du rocher, oblique vers le haut et l'avant (HOVELACQUE 49, PRINCETEAU 82). Certains (HIRSCHFELD 46, ROUVIERE 88, SAPPEY 90, TESTUT 110) y ont ajouté une obliquité externe. Ceci est une impression due à l'étalement distal de la racine. Alors que son bord interne est rectiligne, son bord externe tend à devenir oblique vers le dehors : l'étalement se fait aux dépens de la partie externe de la racine

HOVELACQUE (49) lui a décrit une course en "S" italique : concave vers le dedans pour sa partie postérieure, concave en dehors pour sa partie antérieure.

Dans ce trajet, la "portio major" va subir une torsion axiale qui amène sa face antéro-inférieure à devenir franchement inférieure et sa face supéro-externe, supérieure.

Cette torsion fait qu'à la coupe (Fig. 4 C), la "portio major" est arrondie à sa partie moyenne pour redevenir aplatie de haut en bas au voisinage du rocher.

Les auteurs classiques se sont peu intéressés à la disposition des fascicules nerveux à l'intérieur de la "portio major". Rappelons PROCHASKA (83) et surtout MECKEL (94) qui ont noté que la richesse des anastomoses inter-fasciculaires augmentait du pont vers le ganglion.

I.2.1.1. Dimensions :

Dans ce trajet, la longueur de la racine est de 16 à 18 mm, sa largeur de 5 à 6 mm (SICARD 94).

Nombre d'auteurs ont essayé d'apprécier le nombre de fascicules nerveux composant la portio major :

- 30 à 40 pour SAPPEY (90) et VALENTIN (113)
- 40 à 50 pour HOVELACQUE (49)
- 40 à 60 pour TESTUT (110)
- 100 pour MECKEL (94).

I.2.2. La racine motrice ou portio minor

Elle longe le bord supéro-interne de la "portio-major" pour passer progressivement à sa face inférieure au niveau de l'entrée du cavum de MECKEL.

I.2.2.1. Dimensions :

Elle a de 2 à 3 mm de large et contient :

- 4 à 6 fascicules nerveux pour VALENTIN (113)
- 6 à 8 pour SAPPEY (90)
- 5 à 10 pour TESTUT (110)
- 8 à 10 pour HOVELACQUE (49).

FIGURE N° 4

A - Vue supérieure

- 1 - Ganglion de Gasser
- 2 - Plexus triangulaire de Valentin
- 3 - Tubercule retro-gasserien de PRINCETEAU et
bord supérieur du rocher
- 4 - Racine sensitive (portio major)
- 5 - Pédoncule cérébelleux moyen
- 6 - Cervelet
- 7 - Pédoncule cérébral
- 8 - Racine motrice (portio minor)

B - Vue de Profil

- 1 - Sinus pétreux supérieur
- 2 - Dure-mère du toit du cavum de Meckel
- 3 - Plexus triangulaire
- 4 - Ganglion de Gasser
- 5 - Trou déchiré antérieur
- 6 - Carotide interne intra-pétreuse
- 7 - Portio minor
- 8 - Portio major
- 9 - Section du pédoncule cérébelleux moyen

C - Coupes frontales

- I - Tiers proximal
- II- Tiers moyen
- III-Tiers distal
- 1 - Portio minor
- 2 - Portio major

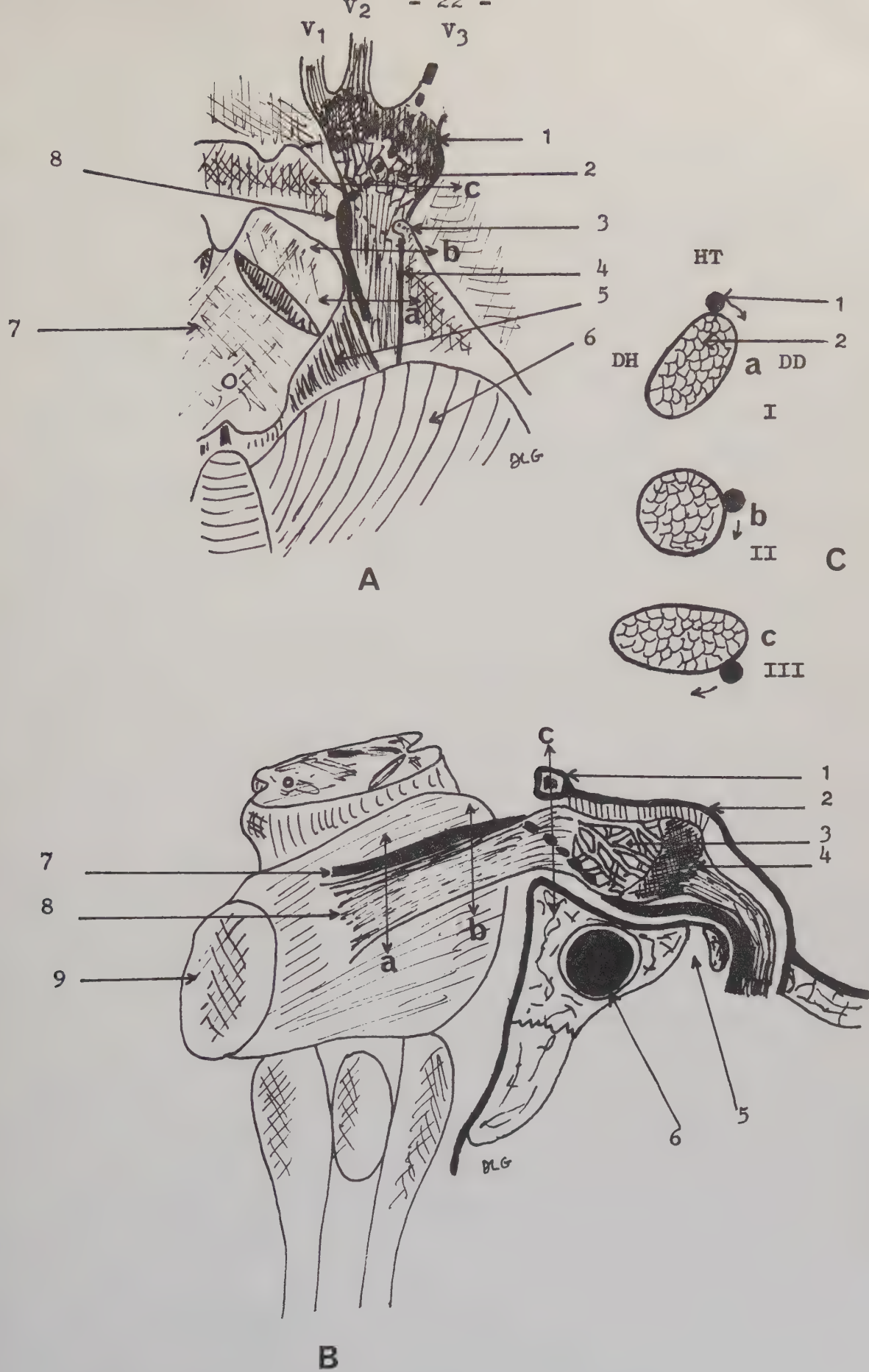


FIGURE N° 4

Trajet de la racine du trijumeau

A - Vue supérieure

B - Vue de profil

I.3. La racine du trijumeau dans l'étage moyen (Fig. 4)

I.3.1. La racine sensitive

Elle franchit le bord supérieur du rocher au voisinage du sommet de cet os (fig. 4A et 4B). Ce passage est marqué par une dépression sur l'os : c'est "l'incisura nervi trigemini" de GRÜBER ou "lunula" d'ALBINUS. Un tubercule osseux plus ou moins marqué se trouve en arrière du passage de la racine (tubercule rétro-gassérien de PRINCETEAU).

Ce franchissement du rocher marque :

a) un changement de direction :

La racine devient oblique en bas et en avant. L'ensemble du trajet depuis le pont affecte donc la forme d'un accent circonflexe.

b) un changement d'aspect :

La racine s'évase, ses fibres s'entremêlent, se divisent : c'est le "plexus triangulaire" de VALENTIN (113).

c) l'entrée dans une loge dure-mérienne :

faite d'un dédoublement de la dure-mère de la fosse cérébrale moyenne : c'est le cavum de MECKEL.

Dimensions :

Cette portion de la racine a 6 à 7 mm de long et 13 à 14 mm de large au niveau du plexus triangulaire.

I.3.2. La racine motrice

C'est au moment de pénétrer dans le cavum de MECKEL que la racine motrice commence à croiser la face inférieure du plexus triangulaire.

I.4. Le ganglion de Gasser et les branches périphériques (Fig. 4C)

I.4.1. Le ganglion de Gasser

Il est réniforme, aplati de haut en bas. Il fait suite par son bord postérieur concave au plexus triangulaire.

Son bord antérieur, convexe, donne départ aux trois branches périphériques du trijumeau.

Il présente :

- une face supérieure,
- une face inférieure,
- et deux extrémités : l'une médiale, l'autre latérale.

D'aspect gélatineux, il contient les cellules en "T" du protoneurone des voies sensitives trigéminales.

Il repose par sa face inférieure sur l'apex du rocher. Il est contenu dans le cavum de MECKEL, loge dure-mérienne due à un dédoublement de la pachyméninge de la fosse cérébrale moyenne.

Il adhère par ses extrémités aux cornes et par sa face supérieure aux parois de sa loge.

I.4.2. La racine motrice

est indépendante du ganglion, passant à sa face inférieure et se dirigeant vers la partie inféro-interne du nerf maxillaire inférieur.

VALENTIN (113) a décrit une branche de division de la racine motrice allant au nerf maxillaire supérieur, qui est contestée par la majorité des auteurs.

I.4.3. Les branches de division périphériques (Fig. 5)

Comme le ganglion de Gasser, les trois branches de division du nerf sortent des limites de notre propos.

Aussi, nous bornerons-nous à rappeler qu'elles sont au nombre de trois :

- nerf ophtalmique de WILLIS ou V1
- nerf maxillaire supérieur ou V2
- nerf maxillaire inférieur ou V3.

L'ophtalmique va cheminer et se ramifier dans la paroi externe du sinus caverneux pour émerger ensuite par la fente sphénoïdale.

Le maxillaire supérieur va émerger par le trou grand rond.

Le maxillaire inférieur va émerger par le trou ovale.

FIGURE N° 5

A - Vue de profil

B - Vue de face :

- 1 - Nerf frontal interne
- 2 - Nerf sus-orbitaire
- 3 - Nerf zygomato-temporal
- 4 - Nerf auriculo-temporal
- 5 - Nerf nasal externe
- 6 - Nerf sous-orbitaire
- 7 - Nerf zygomato-facial
- 8 - Nerf dorsal du nez
- 9 - Nerf buccal
- 10 - Nerf mentonnier

C - Muqueuse palatine et du voile

D - Langue.

En A et B la zone quadrillée correspond à la zone de RAMSEY - HUNT (VII)

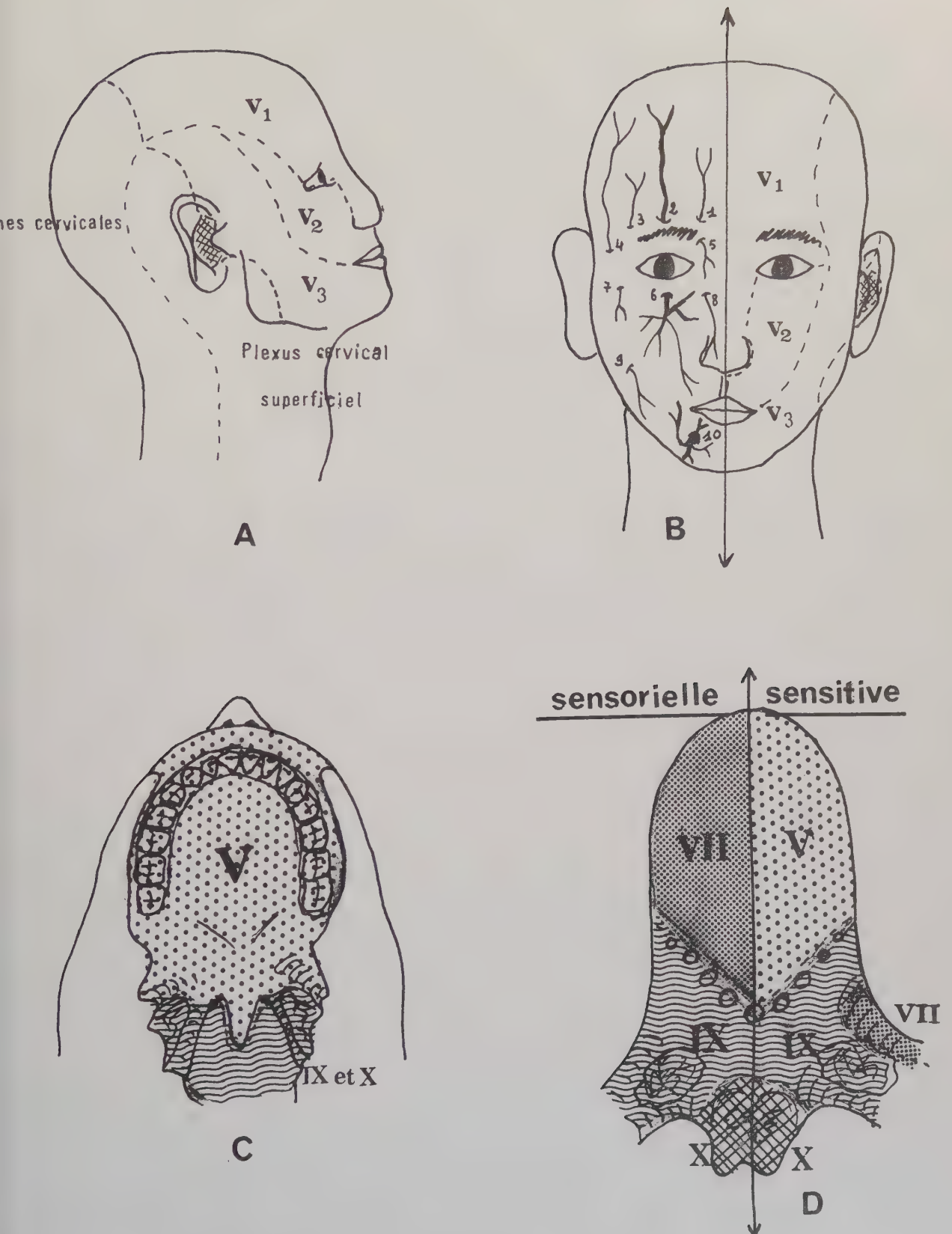


FIGURE N° 5

Territoires sensitifs du nerf trijumeau
(d'après PATURET)

Nous nous bornerons à rappeler les territoires sensitifs de ces trois nerfs par la figure 5.

Notons en outre les éléments non visualisés sur ce schéma :

- la dure-mère sus-tentorielle dont la sensibilité est en grande partie véhiculée par le V1.
- la muqueuse des fosses nasales et des sinus.
- la moitié antérieure du conduit auditif externe et du tympan.

Nous reverrons avec la systématisation du trijumeau, sa fonction motrice et ce qu'il faut penser de son rôle sur le plan sécrétoire et sensoriel.

II - RAPPORTS DE LA RACINE DU TRIJUMEAU

Nous considérons ces rapports non pas sur un plan analytique mais sur le plan de la topographie suivant les différents abords chirurgicaux.

Quels sont les éléments qui se présentent au Chirurgien ?

II.1. Dans la voie d'abord sous-temporale

Une fois la peau, le muscle temporal et l'os passés, deux abords sont possibles :

II.1.1. Par voie intra-durale (Fig. 6A)

Le lobe temporal occupe la fosse cérébrale moyenne. Sa face inférieure est le plus souvent occupée par des veines d'amarrage unissant veine de LABBE et angle du sinus latéral ou lac veineux intra-dure-mérien.

Le lobe temporal récliné, on aborde la dure-mère de la fosse temporale. Plus en dedans, on trouve le toit de la loge de MECKEL. Le bord supérieur du rocher fait saillie oblique en avant en dedans.

Se rapprochant de la ligne médiane, on arrive à la citerne péripédonculaire et à la petite circonférence de la tente du cervelet formant le foramen de PACCHIONI. Ce foramen est traversé par le pédoncule cérébral.

Le nerf pathétique (IV) est satellite de la petite circonférence.

Le nerf moteur oculaire commun (III) émerge de l'espace perforé antérieur dans la région inter-pédonculaire, passe entre l'artère cérébrale postérieure au dessus et l'artère cérébelleuse en dessous avant de pénétrer dans la paroi externe du sinus caverneux.

Le sinus pétreux supérieur coure le long du bord supérieur du rocher, passe au dessus de l'entrée du cavum de MECKEL avant de rejoindre le sinus caverneux.

Ce sinus caverneux contient le siphon carotidien, il est en dedans du ganglion de Gasser.

Le pathétique et le moteur oculaire commun vont avec l'ophtalmique de WILLIS cheminer dans sa paroi externe.

Le moteur oculaire externe est à l'intérieur du sinus.

Si on veut alors voir la racine du trijumeau, il faut :

- soit perforer la tente du cervelet : cette ouverture doit être juste en dehors du bord libre de la tente.

On aborde alors le triangle de LATARJET et WERTHEIMER limité par :

- en avant: le bord supérieur du rocher,
- en arrière: le cervelet,
- en dedans: la face latérale de l'isthme de l'encéphale.

Ce triangle est virtuel et n'apparaît qu'après avoir recliné le cervelet.

La racine du trijumeau occupe le centre du triangle. Elle est ainsi abordée dans la fosse postérieure par voie trans-tentorielle.

La racine apparaît alors surcroisée par l'artère cérébelleuse supérieure et les veines de drainage protubérantielles et cérébelleuses.

Le confluent de ces veines se fait le plus souvent par la veine cérébelleuse latérale ou supérieure ou veine de DANDY. Celle-ci est située en dehors de la racine du trijumeau. Les branches veineuses qui lui donnent naissance entourent l'émergence du nerf. Elles se drainent dans le sinus pétreux supérieur.

II.1.2. Par voie extra-durale (Fig. 6B)

C'est la voie classique de l'opération de FRAZIER (34).

Il faut décoller la dure-mère du plancher temporal du trajet de l'artère méningée moyenne jusqu'au niveau de son entrée par le trou petit rond ou "foramen spinosum".

FIGURE N° 6

- 1 - Carotide interne dans le sinus caverneux
- 2 - Artère méningée moyenne
- 3 - Ganglion de Gasser dans le loge de Meckel
- 4 - Racine du trijumeau (vue par transparence)
- 5 - Tente du cervelet
- 6 - Bord supérieur du rocher. Grande circonférence de la tente du cervelet. Sinus pétreux supérieur
- 7 - Petite circonférence (bord libre) de la tente du cervelet. Foramen de Pacchioni
- 8 - Nerf pathétique (IV)
- 9 - Artère cérébelleuse supérieure
- 10 - Nerf moteur oculaire externe (VI)
- 11 - Nerf moteur oculaire commun (III)
- 12 - Diaphragme sellaire
- 13 - Tige pituitaire
- 14 - Nerf optique (II)
- 15 - Clinofide antérieure
- 16 - Portio minor
- 17 - Portio major
- 18 - Veine de DANDY
- 19 - Tronc basilaire
- 20 - Artère cérébrale postérieure
- 21 - Clinofide postérieure
- 22 - Sinus caverneux

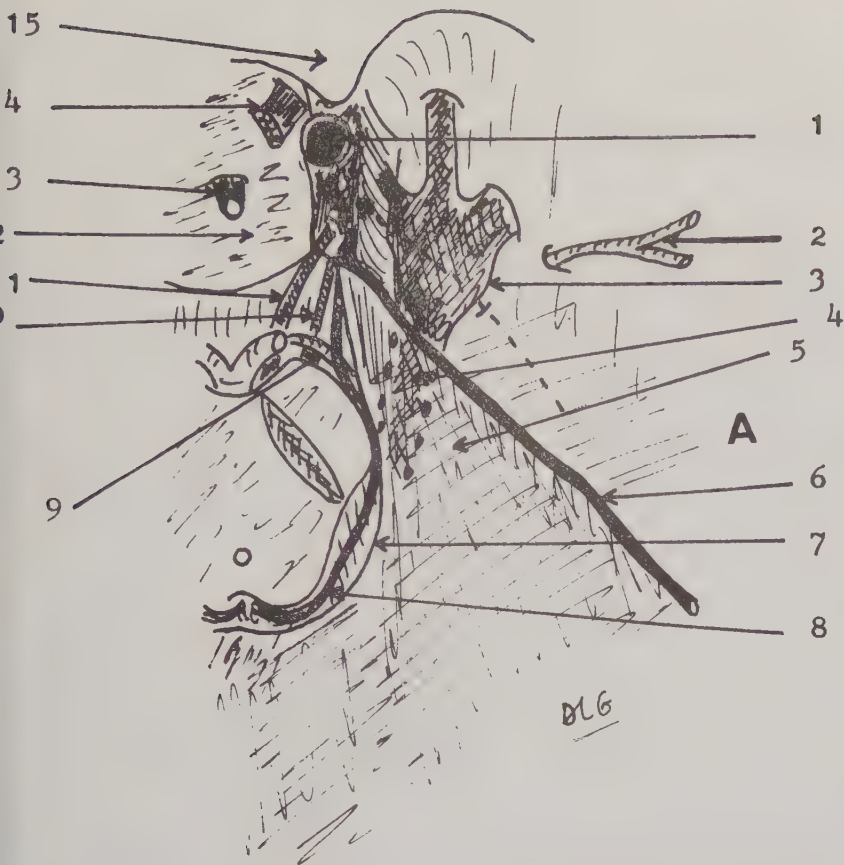
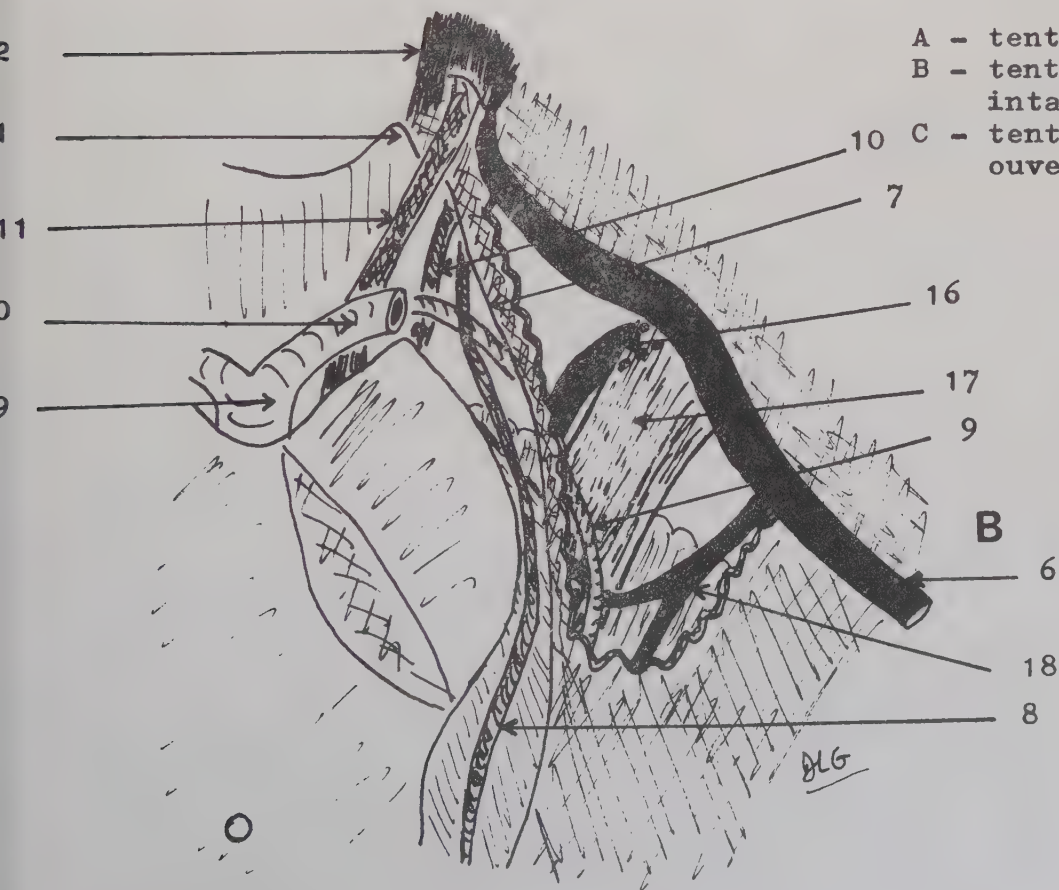


FIGURE N° 6

**Rapports du nerf trijumeau
Vue supérieure**



**A - tente du cervelet
B - tente du cervelet
intacte
C - tente du cervelet
ouverte**

Cet orifice est environ à 2 mm en arrière et en dehors du trou ovale.

Arrivé sur le bord externe de la loge de MECKEL, on visualise la racine en ouvrant la partie postérieure de cette loge, au voisinage du bord supérieur du rocher. La citerne de l'angle ponto-cérébelleux envoie une expansion autour du plexus triangulaire. Cette expansion est plus importante à la face ventrale : c'est la "citerne trigéminale".

Par l'intermédiaire de la dure-mère, plexus triangulaire et ganglion de Gasser répondent vers le bas (Fig. 6A et 6B) :

II.1.2.1. A la face supérieure de l'apex

Le grand nerf pétreux superficiel venant du facial sort par l'hiatus de FALLOPE, passe sous la région du ganglion de Gasser, traverse la membrana obturatoria du trou déchiré antérieur. Il prend alors le nom de nerf vidien en fusionnant avec le nerf grand pétreux profond.

II.1.2.2. A la partie terminale du canal carotidien

Ce rapport peut se faire soit par l'intermédiaire d'une mince lamelle osseuse, soit directement si cette dernière est déhiscente.

Il est à noter que la pointe du rocher est parfois pneumatisée (cellules angulaires de MAYER).

En dedans de l'entrée du cavum de MECKEL, on trouve le passage du nerf moteur oculaire externe dans un canal ostéo-fibreux limité par la pointe du rocher et le ligament pétro-sphénoïdal de GRÜBER : c'est le canal de DORELLO.

II.2. Dans la voie d'abord postérieure, occipitale (Fig. 7)

C'est la voie d'abord pour neurotomie pré-pontique selon DANDY (20, 21).

On aborde ici la racine du trijumeau directement dans la fosse postérieure.

Après craniectomie occipitale latérale menée jusqu'au sillon digastrique, on recline l'hémisphère cérébelleux. On voit alors en bas le trou déchiré postérieur et les nerfs mixtes (IX - X - XI). Plus profond et plus haut situé se trouve le paquet accoustico-facial avec l'artère auditive interne.

Un dernier élément vient s'interposer avant d'arriver sur la racine du trijumeau : c'est la veine de DANDY.

La racine apparaît enfin au sommet de l'angle ponto-cérébelleux dans l'angle supéro-interne du triangle d'EAGLETON.

La racine est dans la citerne de l'angle ponto-cérébelleux : l'arachnoïde donne une gaine commune à la "portio major" et à la "portio minor" alors que la pie-mère leur donne chacune une gaine propre.

En dedans du nerf, on retrouve le nerf pathétique satellite du bord libre de la tente du cervelet et le pédoncule cérébral.

Au dessus du trijumeau se trouve la face inférieure de la tente du cervelet. Le sinus pétreux supérieur chemine le long de la grande circonférence sur le bord supérieur du rocher.

FIGURE N° 7

- 1 - Artère cérébelleuse supérieure
- 2 - Portio minor
- 3 - Portio major
- 4 - Veine de DANDY
- 5 - Artère cérébelleuse moyenne
- 6 - Artère auditive interne
- 7 - Paquet accoustico-facial (VII, VIIbis, VIII)
- 8 - Sinus pétreux supérieur
- 9 - Trou déchiré postérieur et nerfs mixtes (IX, X, XI)
- 10 - Hémisphère cérébelleux récliné
- 11 - Foramen de Pacchioni (bord libre de la tente)
- 12 - Nerf pathétique (IV)

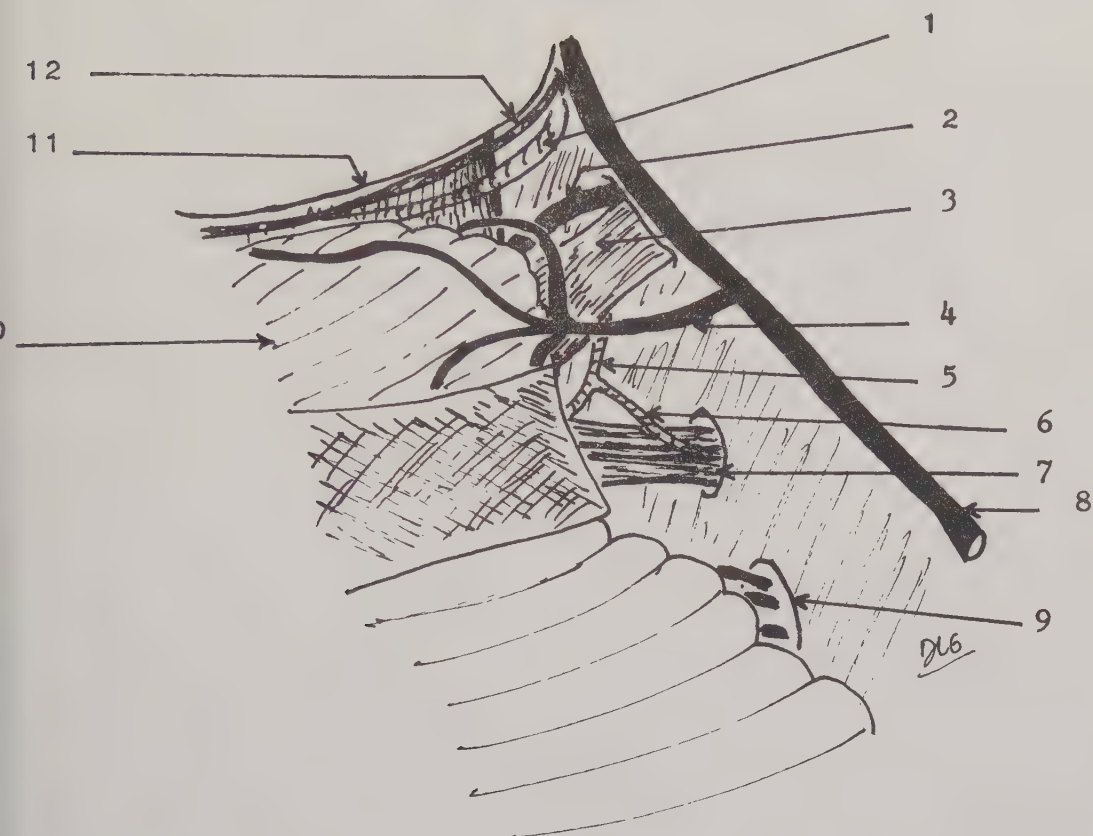


FIGURE N° 7

Rapports de la racine du trijumeau
dans la voie sous-occipitale.

L'artère cérébelleuse supérieure est au dessus et l'artère cérébelleuse moyenne au dessous de la jonction radiculo-pontique.

Enfin, la face inférieure de la racine peut être en rapport avec des veines de drainage cérébelleuses (veines du flocculus) qui se drainent soit dans le sinus pétreux inférieur, soit dans la veine de DANDY.

III - VASCULARISATION DE LA RACINE DU TRIJUMEAU (Fig. 8)

Pour LIBERSA (67) :

- dans 65 % des cas, la vascularisation artérielle se fait par des artérioles protubérantielles (artères circonférentielles courtes) issues du tronc basilaire.
- dans 35 % des cas, s'individualise une artère grêle entièrement dévolue à la vascularisation de la racine postérieure : c'est "l'artère radiculaire du trijumeau"

Celle-ci aborde la racine sensitive en passant au dessous d'elle. Elle se divise en une branche périphérique qui vascularise le nerf en se dirigeant vers le plexus triangulaire et une branche centrale allant à la jonction radiculaire et pouvant pénétrer dans le tronc cérébral. Des collatérales de cette artère radiculaire vont à la racine motrice.

Bien que ce ne soit pas le but de notre étude, nous avons injecté une dizaine de nos pièces.

Ceci nous a permis de confirmer ces données et de constater en outre des pédicules artériels inconstants venant des artères cérébelleuse supérieure, cérébelleuse moyenne et/ou auditive interne.

FIGURE N° 8

- 1 - Artère cérébrale postérieure
- 2 - Tronc basilaire
- 3 - Artère radiculaire du trijumeau
- 4 - Artère cérébelleuse moyenne
- 5 - Artère auditive interne
- 6 - Artère cérébelleuse supérieure
- 7 - Portio major
- 8 - Portio minor

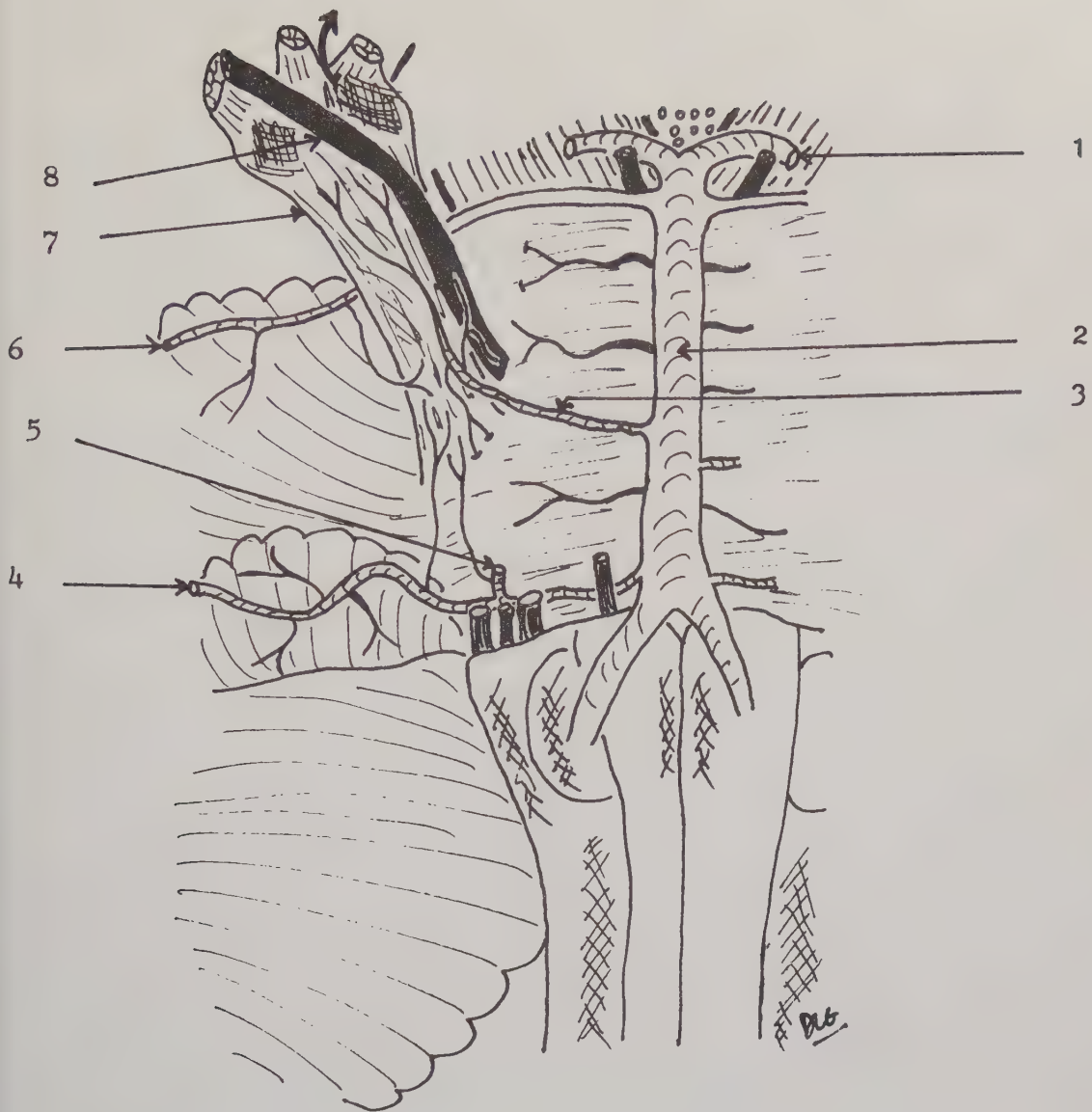


FIGURE N° 8

Vascularisation de la racine du trijumeau
(racine réclinée vers le haut)

Fréquemment des branches artérielles et /ou veineuses passent à travers la racine du trijumeau, le plus souvent dans le hiatus entre racine sensitive et racine motrice ou entre les radicelles de la partie rostrale de la racine sensitive.

Le drainage veineux rejoint les veines d'amarrage au sinus pétreux supérieur (veine de DANDY) ou inférieur.

IV - ORIGINES REELLES DE LA RACINE DU TRIJUMEAU - SYSTEMATISATION (BRODAL 11, 12 ; BRUNET 14)

IV.1. Racine sensitive ou portio major

Le corps cellulaire du protoneurone de la sensibilité extéroceptive est dans le ganglion de Gasser : il s'agit d'un neurone unipolaire en "T" (CAJAL 15, DE CASTRO 27, MAXWELL 71, MOSES 74). La racine sensitive va donc contenir les axones des neurones du ganglion de GASSER. Quel est leur devenir dans le tronc cérébral ?

IV.1.1. Noyau sensitif principal pontique

Une partie des axones ayant pénétré dans la protubérance, vont s'y terminer dans le noyau principal ou noyau sensitif pontique de DEJERINE (78). Ce noyau formé par les corps cellulaires des deutoneurones se projette très latéralement par rapport au plancher du 4ème ventricule. Ce noyau est classiquement celui du tact épicrotique (Fig. 9C).

IV.1.2. Noyau gélatineux de ROLANDO

(ou noyau de la racine descendante ou noyau bulbo-spinal)

Il se continue insensiblement avec le noyau pontique en haut et descend en bas jusqu'au myélomère C2 (KERR 57) ou C3 (RHOTON 87). Il est donc bulbo-spinal (Fig. 9C).

Ces axones se terminent graduellement de l'extrémité orale à l'extrémité caudale du noyau bulbo-spinal. Il se forme ainsi un faisceau en croissant qui est en dehors du noyau et qui l'embrasse dans sa concavité. Ce faisceau diminue de volume en allant vers l'extrémité caudale du noyau : c'est le faisceau de la racine descendante du trijumeau ou lunule trigeminale (PATURET 78) (Fig. 10A).

Le noyau de la racine descendante est sur le plan cyto-architectonique divisé en trois parties (OLSZENSKI 76) (Fig. 9C).

- pars oralis
- pars interpolaris
- pars caudalis.

C'est au niveau de ce dernier tiers qu'insensiblement la racine descendante vient se confondre avec la zone de LISSAUER de la moelle cervicale haute alors que le noyau proprement dit se fond dans la substance gélatineuse de ROLANDO.

Le noyau bulbo-spinal affleure à la surface de la jonction bulbo-spinale formant le tubercule cendré de ROLANDO.

Il existe une lamination précise dans un plan transversal tant dans le noyau pontique que dans le noyau bulbo-spinal. Les terminaisons de l'ophtalmique sont ventrales, celles du maxillaire inférieur dorsales, celles du maxillaire supérieur intermédiaire (KERR 57).

Par contre, la somatotopie dans le sens cranio-caudal, l'ophtalmique descendant le plus bas, reste sujette à discussion (HARRISON 43, KERR 57, TORVIK 112).

FIGURE N° 9

- A - Vue de profil externe d'un hémisphère cérébra
- B - Vue de profil externe du thalamus
- C - Vue postérieure du plancher du 4ème ventricul

- 1 - Noyau mésencéphalique
- 2 - Noyau sensitif principal
- 3 - Noyau masticateur (moteur)
- 4 - Noyau bulbo-spinal
 - a = pars oralis
 - b = pars interpolaris
 - c = pars caudalis
- 5 - Noyau ventro-postéro-médian (noyau arqué)
- 6 - Scissure de Sylvius
- 7 - Scissure de Rolando

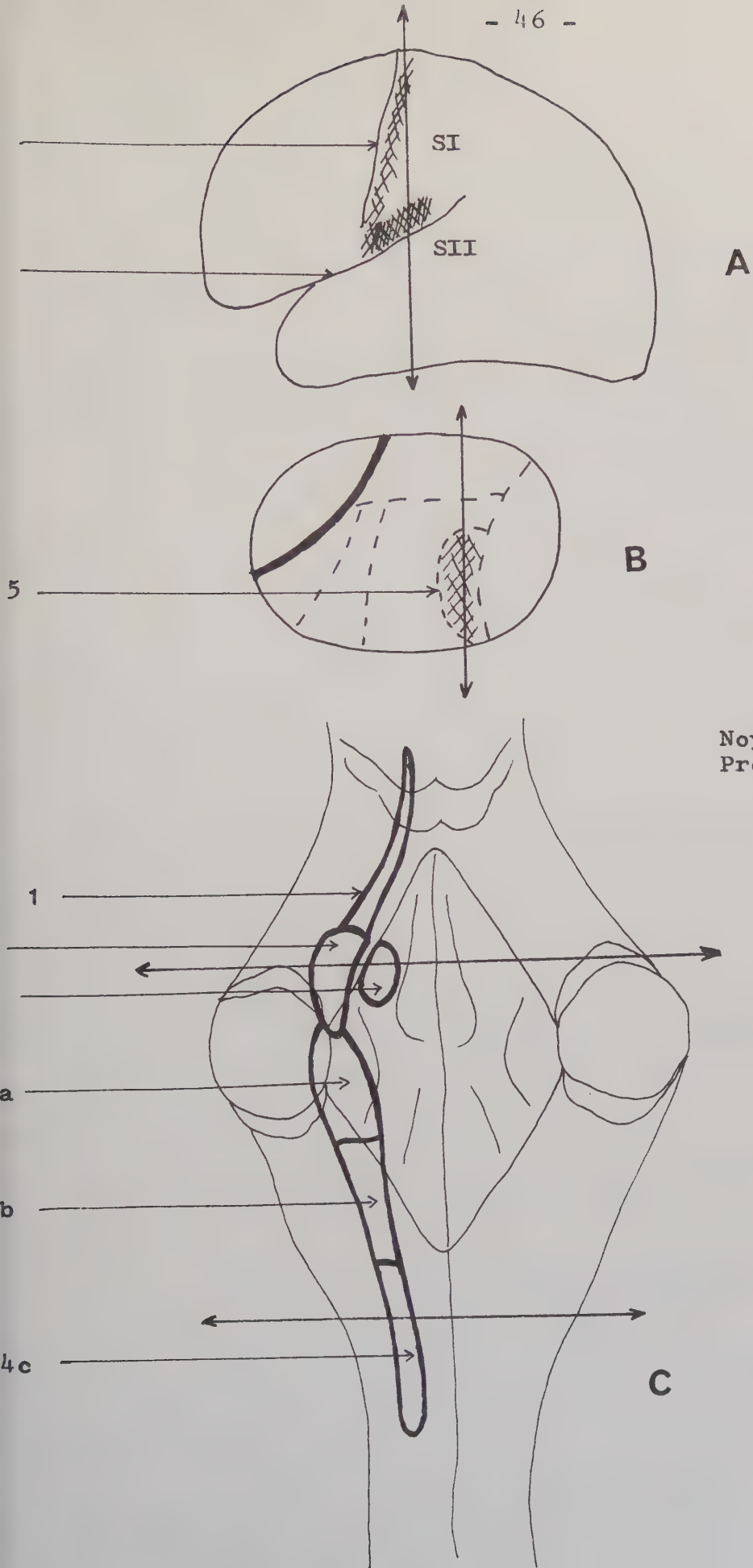


FIGURE N° 9

Noyau du Trijumeau
Projection centrale

Si les fonctions de la pars oralis et de la pars interpolaris restent mal précisées, le rôle du nucleus caudalis vers le lequel se dirigent les fibres myélinisées de petit calibre ou amyéliniques de la sensibilité thermo-algésique est acquis comme l'a d'ailleurs confirmé la pratique des tractotomies chirurgicales (SJÖQVIST 96).

Faisons pour terminer deux remarques :

- le nucleus caudalis a une structure superposable à celle de la corne postérieure médullaire : les conceptions anatomo-physiologiques modernes lamination (REXED 86) et "gate control" de la douleur (MELZACK et WALL 73) peuvent y être appliquées.
- des afférences somatiques générales du VII, du IX et du X ainsi que de C1, C2, C3 se trouvent mêlées à celles du trijumeau dans la pars caudalis du noyau bulbo-spinal du trijumeau. Il y a donc à ce niveau concentration de toutes les branches participant à l'innervation de l'extrémité céphalique.

IV.2. Racine motrice ou portio minor

IV.2.1. Le noyau masticateur principal

C'est à son niveau que se situe l'origine réelle de la racine motrice.

Ce noyau formé par les motoneurones est situé dans la calotte protubérantielle, dans l'axe de la colonne motrice des nerfs branchiaux, au dessus du noyau du facial.

Il se projette sous la fovea superior du plancher du 4^e ventricule (Fig. 8A).

IV.2.2. Noyau masticateur accessoire (ou noyau
.....
mésencéphalique du V)

Il s'agit d'une trainée cellulaire étendue dans le mésencéphale, commençant en bas au pôle rostral du noyau sensitif principal. Il est latéral à l'aqueduc de SYLVIVS (Fig. 9C).

Les traités classiques français (PATURET 78, ROUVIERE 88) lui assignent un rôle moteur accessoire.

En réalité, sa composition cellulaire est de type sensitive avec neurones unipolaires en T. Il est dévolu au tact proprioceptif (muscles masticateurs, dents, articulation temporo-maxillaire, probablement muscles oculo-moteurs). (ALLEY 1, MAY et HORSLEY 72). Les dendrites y afférents sont situés dans la portio minor qui est donc une racine sensitivo-motrice. Nous reviendrons plus loin sur ce problème.

IV.3. Connexions internucléaires - connexions centrales

Comme pour la systématisation des noyaux, nous resterons très schématique concernant le problème de ces connexions nous bornant aux données les plus classiquement admises.

FIGURE N° 9

A - Au niveau du tronc cérébral

B - Au niveau thalamique

1 - Noyaux intra-laminaires

2 - Noyau ventro-postéro-médian

3 - Centre médian

C - A l'étage cortical

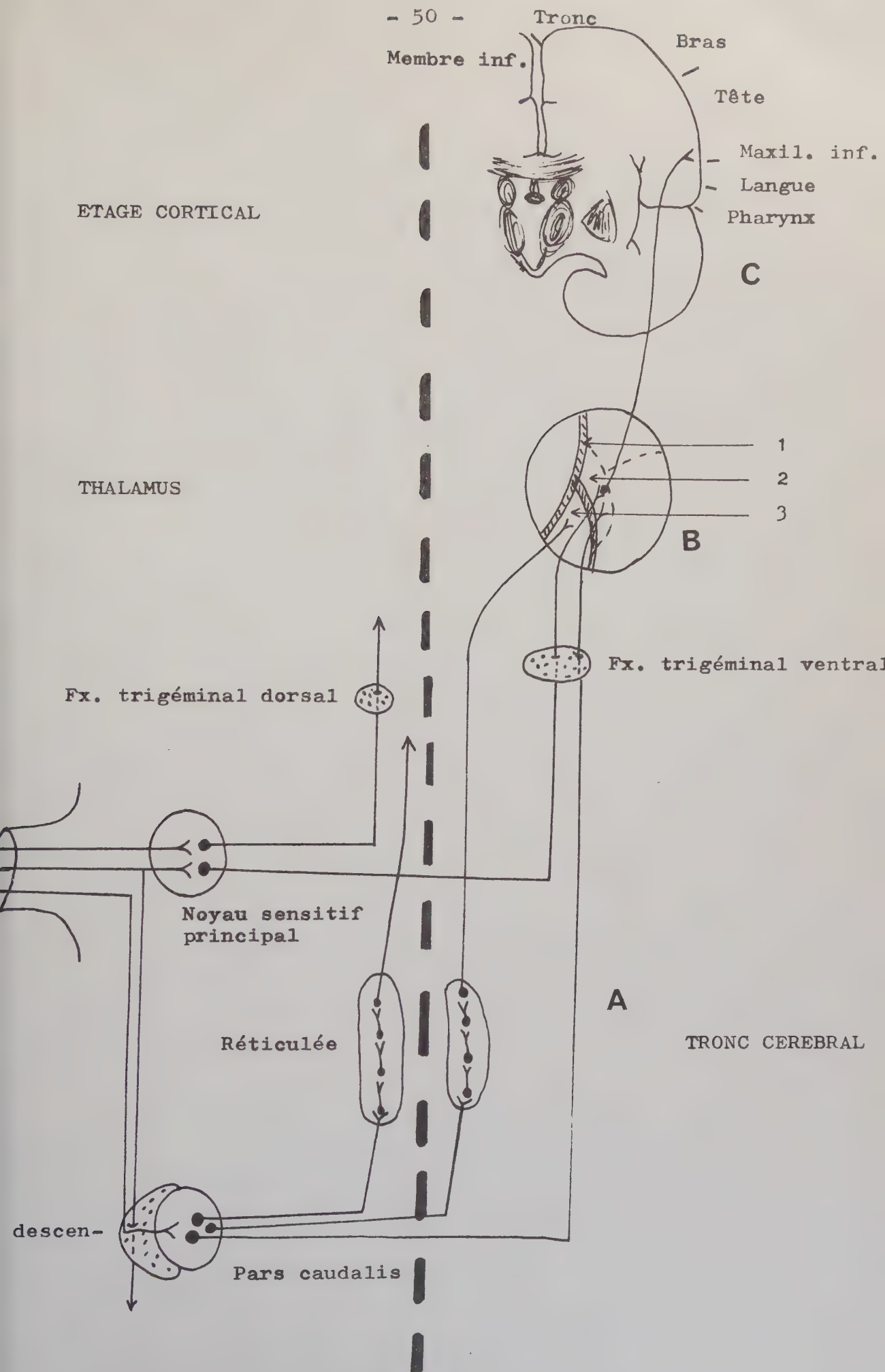


FIGURE N° 9

IV.3.2.2. Noyaux sensitifs

IV.3.2.2.1. Noyau sensitif principal

Ses projections se font par l'intermédiaire de fibres en majorité croisées qui montent dans le tronc cérébral avec le "pes lemniscus" médian contro-latéral formant le faisceau trigéminal ventral. Ce faisceau se termine dans le noyau ventro-postéro-médian (VPM) du thalamus contro-latéral (noyau arqué) (Fig. 9B et 10B).

Une faible partie ne croise pas et se projette dans le thalamus homolatéral montant dans le tronc cérébral et formant le faisceau trigeminal dorsal qui chemine dans la substance grise péri-aqueducale.

Il existe une somatotopie au niveau du noyau ventro-postéro-médian du thalamus : la partie inférieure de la face (V3) se projette la plus ventralement (DARIAN-SMITH 24).

La projection corticale (radiations thalamo-corticale) se fait sur le cortex pariétal (Fig. 9A et 10C) :

- aire sensitive primaire S1 (1,2,3 de BROADMAN).

La projection de la face est proportionnellement très importante (1/4 à 1/3 de la totalité du corps). Elle occupe la moitié inféro-externe de S1, au dessus de la scissure de SYLVIUS.

- des projections existent aussi sur l'aire sensitive secondaire SII (berge supérieure de la scissure de SYLVIUS, juste au dessous de la projection sur SI).

IV.3.1. Connexions internucléaires

Elles sont multiples :

- connexions du noyau sensitif proprioceptif
mésencéphalique et du noyau masticateur moteur
- connexions (indirectes) entre le noyau sensitif principal et le noyau masticateur moteur
(réflexe cornéo-ptérygoïdien).
- connexions avec les noyaux moteurs somatiques,
branchiaux et viscéraux qui entrent en jeu directement ou indirectement par l'intermédiaire de la réticulée du tronc cérébral, l'ensemble étant à l'origine de phénomènes réflexes
(cornéens avec le VII, oculo-cardiaque avec le X, par exemple) ou de certains phénomènes complexes (larmoyement, éternuement par exemple).
- connexions réticulaires,
- connexions cérébelleuses,
(noyau gélatineux, noyau proprioceptif mésencéphalique surtout).

IV.3.2. Dépendance et projection corticale

IV.3.2.1. Noyau masticateur

Sur lui comme sur tous les noyaux moteurs des nerfs craniens vient faire synapse le faisceau cortico-géniculé.

La commande corticale est bien entendue croisée.

IV.3.2.2.2. Noyau bulbo-spinal

- Nucléus oralis et nucléus interpolaris ont des voies de projections identiques à celles du noyau sensitif principal. Le rôle de ces deux noyaux reste mal connu.
- La pars caudalis du noyau gélatineux de ROLANDO pose les mêmes problèmes de projections que les voies de la douleur du reste de l'organisme (faisceau spino-thalamique) (MAMO 70, SINDOU 95).

Il y a deux types de projections :

- l'une est à rattacher à la voie néo-spino-thalamique. Elle est principalement croisée, a la même systématisation et projection corticale que la voie de la sensibilité tactile faciale. Elle jouerait un rôle dans la discrimination topographique de la douleur.

- l'autre est à rattacher à la voie paléo-spino-bulbo-réticulo-thalamique. Elle est polysynaptique, à projection bilatérale et diffuse, faisant relais dans les noyaux du thalamus non spécifique (centre médian, noyaux intra-laminaire).

Elle a une projection sur l'hypothalamus, le diencéphale, l'aire SII et le cortex associatif. C'est elle qui serait responsable de la sensation douloureuse (Fig. 10C).

Enfin, il existe démontrées anatomiquement, des connexions cortico-nucléaires surtout sur la pars caudalis. Ces connexions ont un rôle de contrôle des influx douloureux (système de contrôle central de WALL et MELZACK 73).

Nous n'avons pas, au cours de cette systématisation, évoqué de voies ou de centres végétatifs ou sensoriels propres au trijumeau.

En effet, les voies végétatives ou sensorielles véhiculées par le trijumeau sont empruntées par ce nerf au nerf facial et au nerf glosso-pharyngien (gustation, innervation sécrétoire salivaire et muco-lacrymo-nasale).

Cet emprunt se fait au niveau des branches de division périphériques du nerf.

V - ANATOMIE COMPAREE ET EMBRYOLOGIE DU NERF TRIJUMEAU ET DE SA RACINE

V.1. Anatomie comparée (Fig. 11)

"Chez tous les animaux qui ont un estomac avec des palpes ou des tentacules pour embrasser leur nourriture, on peut apercevoir les rudiments de ce nerf, et chez les vers, on peut toujours distinguer très facilement la partie de leur système nerveux qui entoure l'oesophage auprès de la bouche. S'il s'élève un palpe quelconque de la tête d'un animal que ce soit l'antenne de l'écrevisse de mer ou la trompe d'un éléphant, c'est toujours une branche de ce nerf qui donne à ce membre la sensibilité...." Charles BELL (6).

L'anatomie comparée du nerf trijumeau et de sa racine repose sur quatre faits :

- 1° - le nerf trijumeau est un nerf branchial.
- 2° - Son territoire cutané va s'accroissant en montant dans l'échelle des Vertébrés aux dépens des territoires des VIIe, IXe et Xe paires qui régressent.

FIGURE N° 11

A - Vertébré fossile

B - Cyclostome

C - Autres Vertébrés actuels

O = nerf terminal

O' = arc pré-mandibulaire et nerf oph
profond

I = arc mandibulaire et nerf maxillo-
laire

II = arc hyoïdien et nerf facial

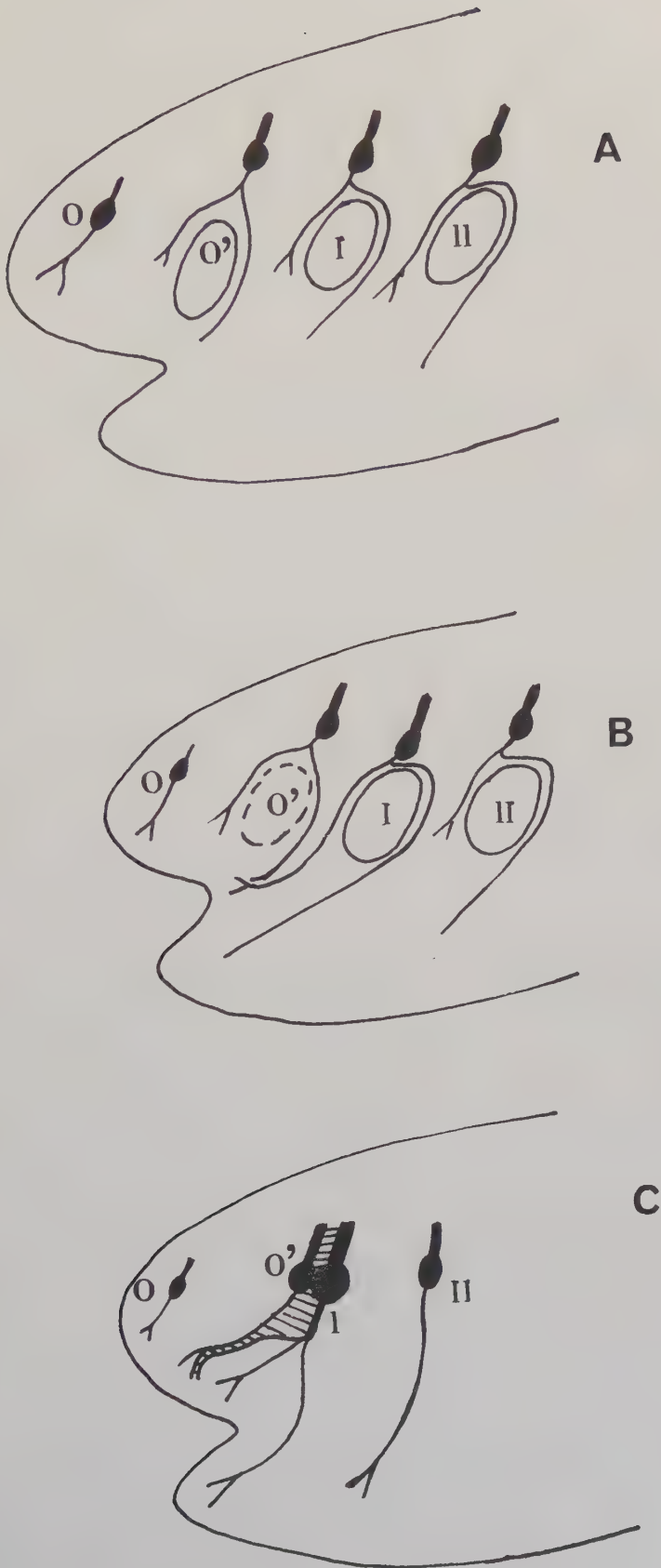


FIGURE N° 11

Anatomie Comparée :

Schéma de profil des premiers arcs branchiaux
et de leur nerfs.

- 3° - Son importance est proportionnelle à celui de l'appareil masticateur.
- 4° - Longtemps le contingent ophtalmique reste indépendant du contingent maxillo-mandibulaire.

Rappelons qu'un nerf branchial comporte :

- un composant afférent sensitif somatique venant du revêtement cutané,
- un composant afférent sensitif viscéral spécial,
- un composant afférent sensitif viscéral général (sensibilité des viscères),
- un composant viscéral éfférent général (motricité des viscères),
- un composant viscéral efferent spécial (pour les formations musculaires d'origine mésenchymateuse) (LAGET 60).

Le trijumeau est un nerf doublement branchial :

- l'ophtalmique est le nerf de l'arc pré-mandibulaire (Fig. 11A), arc n'existant plus chez les Vertébrés vivants actuels. Il est réduit au composant afférent sensitif somatique,
- le nerf maxillo-mandibulaire est le nerf de l'arc mandibulaire.

Il comporte :

- un composant afférent sensitif somatique très développé,
- un composant afférent sensitif viscéral spécial véhiculant le tact proprioceptif. Il a noter que ce contingent n'existe pas chez les Cyclostomes en raison de l'absence de mâchoire,
- un composant efferent moteur viscéral spécial pour les muscles masticateurs qui n'ont pas une origine somitique mais qui viennent du mésenchyme de l'arc branchial.

Chez les Cyclostomes : (Fig. 11B)

Le nerf ophtalmique ou nerf profond est entièrement distinct du nerf maxillo-mandibulaire.

Par ailleurs, VII, IX et Xe paires ont un territoire cutané encore important (GRASSE 38).

Chez les autres Vertébrés :

Poissons, Batraciens et Oiseaux, les deux nerfs deviennent jointifs mais possèdent toujours deux renflements ganglionnaires bien distincts (Fig. 11C) :

- l'un ophtalmique (ganglion ophtalmique),
- l'autre maxillo-mandibulaire (ganglion de Gasser) (GRASSE 38).

Chez les Mammifères :

La dualité ganglionnaire macro ou microscopique existe encore souvent. On trouve même une dualité de racine chez les Monotrèmes.

L'ophtalmique profond a dans toutes les espèces sous sa dépendance la sensibilité de la peau de l'extrémité du museau (nez chez l'Homme).

L'importance du nerf trijumeau croît de façon importante dans certaines espèces avec le développement d'appareils spéciaux : vibrisses, grouin fouisseur, bec des Ornithorynques (GRASSE 38).

Dernier point intéressant d'Anatomie Comparée : la situation des cellules sensibles du protoneurone de la proprioception (noyau mésencéphalique) dans le tronc cérébral est particulière au trijumeau.

Il faut voir peut-être dans cette situation un caractère archaïque par analogie à ce qui se passe chez les Agnathes : ces Vertébrés Inférieurs n'ont pas de ganglion rachidien au niveau de leur racine dorsale spinale. Les éléments cellulaires sont dans l'axe médullaire. Ceci est d'ailleurs aussi valable pour les embryons d'Amphibiens (LAGET 60, VAN VALKENBURG 118).

V.2. Embryologie

Le trijumeau apparaît précocement dans le développement de l'embryon sous forme d'une migration cellulaire à partir de la partie céphalique de la crête neurale. Ceci est déjà bien visible au stade 7-13 somites (22 jours) (BARTELMEZ 4).

Cette migration cellulaire va se condenser et s'individualiser de l'axe neural : c'est l'ébauche du ganglion de Gasser dont la taille le dispute alors à celle des vésicules

cérébrales voisines. Ces cellules vont donner les neuroblastes qui se transformeront en neurones unipolaires en T.

Ces neuroblastes vont donner un prolongement centripète, axonal, ébauche de la racine sensitive du trijumeau. Celle-ci va alors rejoindre le métencéphale.

Les prolongements centrifuges, dendritiques vont donner les trois branches périphériques du nerf trijumeau.

A quatre semaines (5 à 25 mm), on ne note pas encore d'individualisation de ces trois branches qui apparaissent bien sur l'embryon de 6 mm (5 semaines) (Gasser 36).

Il y aurait d'abord individualisation des fibres et du groupe cellulaire de l'ophtalmique qui a donc une indépendance Onto et Phylo génétique (FRAZIER 35).

Ce sont les fascicules du futur nerf maxillaire inférieur qui vont par la suite se développer le plus rapidement (GASSER 36).

La racine motrice venant du mésencéphale apparaît à la périphérique au stade 6 mm/5 semaine (DIXON 29). Son existence a été confirmée au stade 10 mm/6 semaines (STREETER 107).

FRAZIER et WHITEHEAD (35) ont décrit une résorption de la partie caudo-médiane du ganglion de Gasser (responsable de son caractère réniforme, semi-lunaire) puis une rotation qui amène la partie latérale du ganglion en position dorsale et la partie médiane en position ventrale. L'enroulement du tronc cérébral concomitant (courbure pontique), amènerait pour ces auteurs le contingent ophtalmique dans une position définitive inféro-médiale.

HIS (47) avait de son côté décrit lors du développement de la racine du trijumeau un entrecroisement complet des fibres, "les faisceaux postérieurs allant vers l'avant, les antérieurs vers l'arrière, les médians latéralement et les latéraux en dedans".

En ce qui concerne les branches périphériques, le développement embryologique obéit aux mêmes règles que celles de l'Anatomie Comparée : l'ophtalmique va à l'apex de l'embryon et a un rôle purement sensitif somatique. Le contingent maxillo-mandibulaire est dévolu aux dérivées du 1er arc branchial : il est mixte, sensitivo-moteur (Fig. 12).

Ceci explique en particulier le territoire moteur du trijumeau qui innerve les muscles dérivés de ce 1er arc : masticateurs-élevateurs, mais également pérystaphylin externe et muscle du marteau.

Quant au ventre antérieur du digastrique et au mylo-hyoïdien, macroscopiquement ils dépendent du nerf lingual. Ce sont en réalité des fibres de la corde du tympan, donc du nerf facial qui empruntent le trajet du lingual pour aller innerver ces deux muscles : l'unité musculaire du deuxième arc est ainsi rétablie comme l'ont montrée les travaux de DOZAN, élève du Professeur DELMAS.

Sur le plan des noyaux d'origine du trijumeau, le premier arc branchial correspond aux deux premiers rhombomères :

- premier rhombomère pour le noyau masticateur,
- deuxième rhombomère pour le noyau sensitif (BISS-BEZINE 8).

Il reste enfin un problème embryologique non encore complètement résolu actuellement : c'est la possible origine en partie placodiale du nerf trijumeau.

FIGURE N° 12

A - Stade précoce : gouttière neurale

- 1 - Gouttière neurale
- 2 - Crête neurale
- 3 - Placode

B - Stade plus tardif

- 4 - Ganglion de Gasser et Neurone unipol
- 5 - Racine motrice
- 6 - Noyaux dérivés de la lame basale (mo
- 7 - Noyaux dérivés de la lame alaire (se

C - Extrémités céphaliques

- 8 - Dérivées du 1er arc branchial
- 9 - Dérivées du 2ème arc branchial
- 10 - Dérivée de l'arc pré-mandibulaire (e
- 11 - Corde du tympan pour mylo-hyoïdien e
ventre antérieur du digastrique

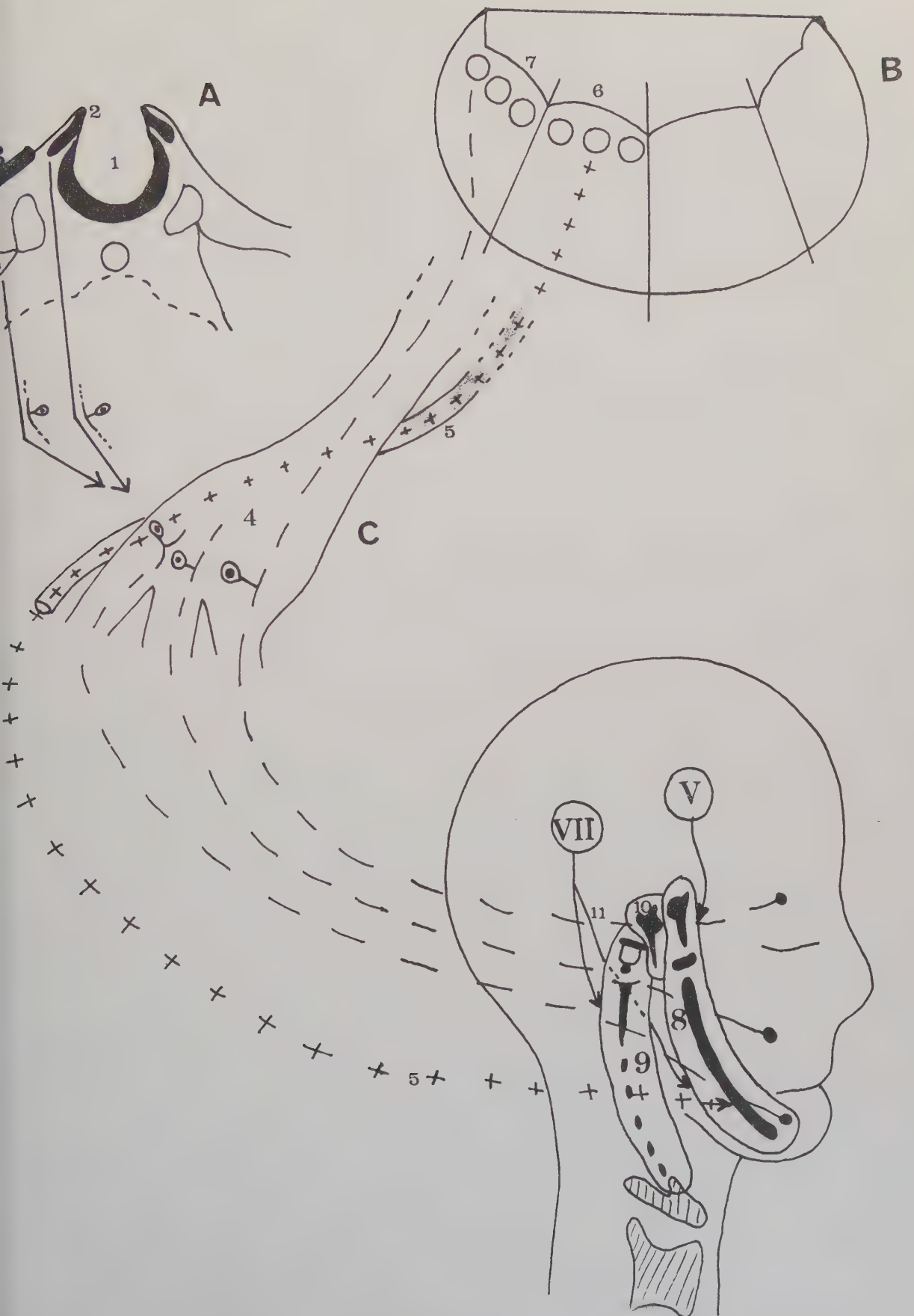


FIGURE N° 12

Dans le territoire du futur trijumeau des épaissements de l'épiblaste ont été décrits : ces "placodes" donneraient pour certaines, une partie des neuroblastes du futur ganglion de Gasser : pour BATTEN (5), le contingent maxillo-mandibulaire serait originaire de la crête neurale et le contingent ophtalmique dériverait des structures placodiales. Ainsi, apparaît de nouveau la séparation entre ces deux contingents.

Les cellules placodiales donneraient peut-être, plutôt les cellules satellites des neurones en T du ganglion de Gasser (BATTEN 5).



VUE ANTERIEURE DU TRONC CEREBRAL
 1 - Portio Minor
 2 - Portio Major



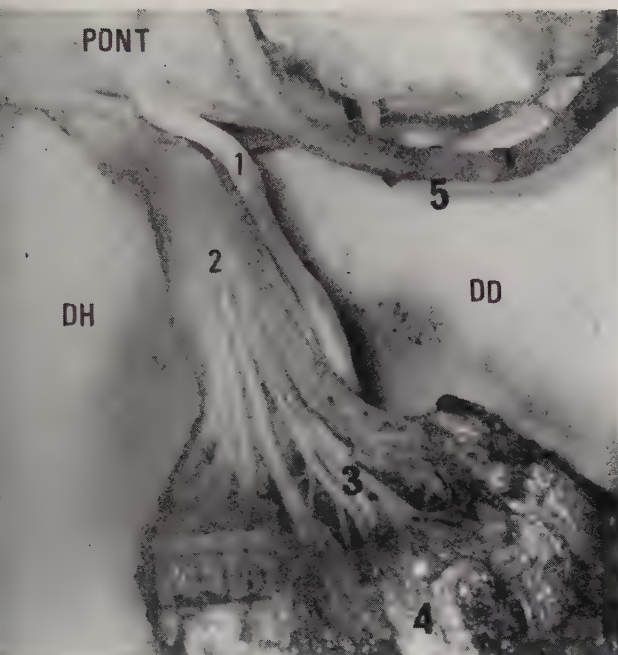
2 - TRIJUMEAU DROIT, VUE SUPERIEURE
 1 - Portio Minor
 2 - Portio Major



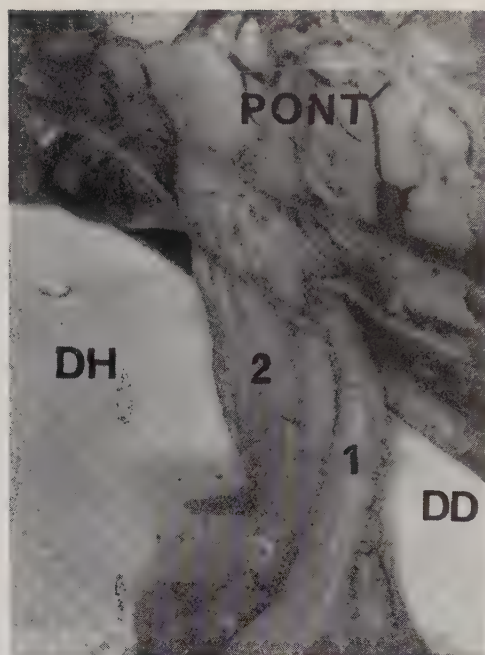
3 - VUE SUPERIEURE, CERVELET
 GAUCHE ENLEVE



4 - ANGLE PONTO-CEREBELLEUX
 GAUCHE

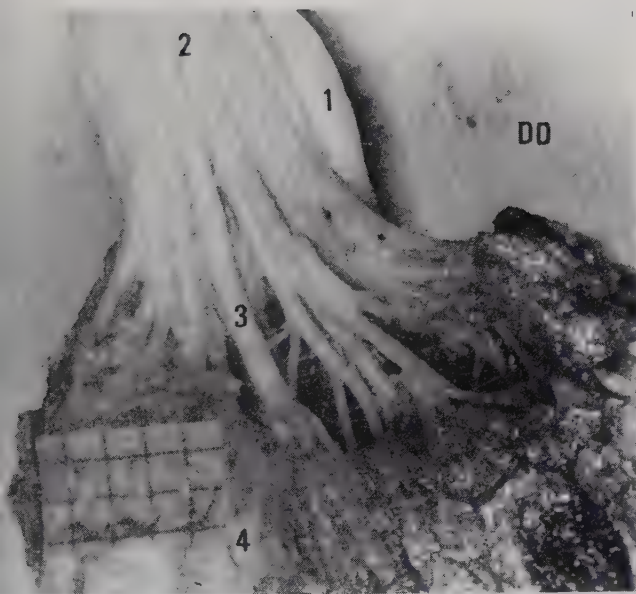


5 - RACINE DROITE
Vue supérieure

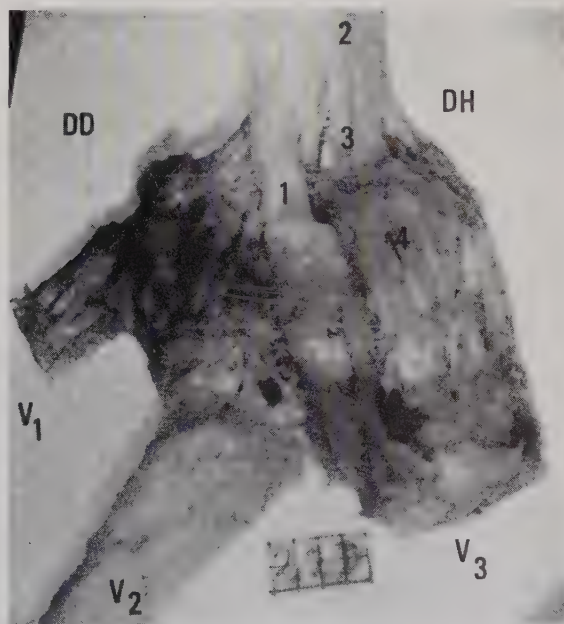


6 - RACINE DROITE
Vue inférieure

- 1 - Portio Minor
- 2 - Portio Major
- 3 - Plexus triangulaire
- 4 - Ganglion de Gasser



7 - PLEXUS TRIANGULAIRE
Vue supérieure



8 - EXTREMITE DISTALE
Vue inférieure

DEUXIEME PARTIE

ÉTUDE ANATOMIQUE
DE 40 RACINES
DU NERF TRIJUMEAU
CHEZ L'HOMME

I - MATERIEL et METHODES

Notre étude personnelle porte sur 40 racines du trijumeau.

La moitié des pièces a été prise en salle d'autopsie. Il s'agit donc de pièces "fraîches". L'autre moitié provient de sujets de dissection préalablement injectés.

I.1. Technique de prélèvement

Après ouverture de la boîte crânienne, on pratique l'ablation des hémisphères cérébraux par section trans-collulaire.

On procède ensuite à l'ouverture prudente de la tente du cervelet le long de sa grande circonférence.

Les deux racines postérieures du trijumeau sont dès lors bien visibles. On sectionne la dure-mère de l'entrée du cavum de MECKEL et on dissèque le ganglion de Gasser et l'origine des trois branches de division périphériques.

L'ophtalmique de WILLIS est sectionné sur son trajet dans la paroi externe du sinus caverneux. Les nerfs maxillaires supérieur et inférieur sont sectionnés au niveau des trous grand rond et ovale.

Ceci pratiqué bilatéralement, on sectionne alors les autres nerfs de l'angle ponto-cérébelleux, les nerfs oculo-moteurs, les deux nerfs grand hypoglosse et les deux artères vertébrales.

La moelle épinière est enfin sectionnée et l'ensemble tronc cérébral-cervelet-nerf trijumeau est prélevé en un seul bloc.

I.2. Injection - fixation

La moitié des pièces a été injectée sur le plan de la vascularisation artérielle au mélange minium-thérébentine.

Les pièces "fraîches" sont ensuite fixées dans le formol dilué au tiers.

Nous n'avons pas comme d'autres auteurs (SICARD 93) utilisé de procédés chimiques tel le passage dans des solutions acides diluées : ces techniques ont pour but de se débarrasser du tissu conjonctif inter-fasciculaire. Les progrès des procédés de magnification optique permettent de bien différencier de ces tractus fibreux des fibres nerveuses, même de petit calibre.

I.3. Examen des pièces

Les pièces sont ensuite disséquées sous épitechnoscope ZEISS : on débarrasse les racines des fragments arachnoïdiens et de leur gaine pie-mérienne. On affine la dissection du ganglion de Gasser en ôtant les fragments méningés qui y adhèrent.

On mesure ensuite au niveau de chaque racine :

- sa longueur jusqu'au plexus triangulaire,
- sa largeur à sa partie moyenne,

- la distance entre sa limite supérieure et le sillon entre la protubérance et le pédoncule cérébral,
- la distance entre sa limite inférieure et le sillon bulbo-pontique,
- la distance entre son bord interne et le sillon protubérantiel médian,
- l'angle d'émergence de la racine avec l'axe longitudinal du tronc cérébral.

Puis on examine la racine sous toutes ses incidences. En effet, seule cette façon d'opérer (GUDMUNDSSON 39, SAUNDERS 92) permet de suivre et d'analyser tous les composants de la racine et finalement de les identifier.

C'est sa supériorité sur les travaux anatomiques (JANETTA 51, PELLETIER 79, PROVOST 84) qui se contentent d'examiner la racine postérieure en place sur le cadavre ne pouvant faire varier les incidences d'examen.

C'est d'ailleurs la même raison qui limite les déductions anatomiques au cours des interventions chirurgicales sur la racine du trijumeau : celle-ci n'est alors vue que par sa face supérieure (abord trans-tentorial) ou inférieure (abord sous-occipital).

On note alors :

I.3.1. en vue supérieure :

I.3.1.1 La direction et la disposition globale des fibres de la portio major
et la part respective des contingents V_1 , V_2 et V_3 .

Pour l'apprécier, certains tel GUDMUNDSSON (39) clivent le ganglion de Gasser en trois parties à partir des branches périphériques puis poursuivent ce clivage jusqu'à la jonction radiculo-pontique. Compte-tenu de l'enchevêtrement des fibres de la portio major et des nombreuses anastomoses tant au niveau du plexus triangulaire que dans la racine elle-même, cette technique nous semble artificielle. Nous avons préféré simplement suivre fascicule par fascicule sous épithechnoscope la direction générale des fibres à partir de leur répartition périphérique au bord postérieur du ganglion de Gasser vers la jonction radiculo-pontique sans créer un plan de clivage artificiel qui n'existe pas anatomiquement.

I.3.1.2. L'existence ou non d'un hiatus entre portio-major et portio minor au niveau de la jonction radiculo-pontique.

I.3.1.3. L'existence des fibres accessoires
(ou pars intermedia) en écartant portio major et portio minor.

I.3.2. En vue inférieure

On pratique la dissection "a retro" de la racine motrice. Celle-ci est aisément individualisable à la partie inféro-interne du maxillaire inférieur et sous le ganglion de Gasser où elle est dans une gaine méningée propre.

Les anastomoses entre racine motrice et portio major sont notées au fur et à mesure.

On analyse enfin la composition de la jonction radiculo-pontique. Cette analyse nécessite la manipulation de la pièce qui doit être vue sous tous ses azimuts.

Nous n'avons finalement retenu qu'un peu moins de deux tiers des racines étudiées. La fragilité des fibres nerveuses à étudier s'arrachant ou se dilacérant facilement explique cette sélection.

II - RESULTATS

II.1. Réflexions sur les données anatomiques classiques

II.1.1. Données numériques (Fig. 13)

La moyenne sur nos 40 racines donne :

a) longueur de la racine du pont au plexus triangulaire :

16 mm

b) largeur de la racine dans son plus grand diamètre :

5 mm

c) distance entre le bord supérieur de la racine et le sillon pont-pédoncule cérébral :

6,2 mm

d) distance entre le bord inférieur de la racine et le sillon bulbo pontique :

14 mm

e) distance de la partie interne de la racine au sillon pontique médian :

17 mm

Le tableau suivant montre une concordance avec les résultats des auteurs classiques en particulier pour le niveau d'émergence du nerf à l'union du 1/3 supérieur et des 2/3 inférieurs du pont.

	HOVELACQUE (49)	POIRIER (81)	SICARD (93)	GUDMUNDSSON (39)	NOUS-MEMES
LONGUEUR			16 à 18 mm	16 à 18 mm	16 mm
LARGEUR			5 à 6 mm	3 à 4,5 mm	5 mm
Distance au bord supérieur du pont	1/3			1/2	6,2 mm (1/3)
Distance au bord inférieur du pont	2/3			1/2	14 mm (2/3)
Distance au sillon médian du pont	19 mm	25 mm			17 mm

FIGURE N° 13

- 1 - distance bord supérieur de la racine au sillon
pont-pédoncule cérébral
- 2 - distance bord interne de la racine au sillon
protubérantiel médian
- 3 - distance bord inférieur de la racine au sillon
bulbo-pontique
- 4 - largeur de la racine
- 5 - longueur de la racine.

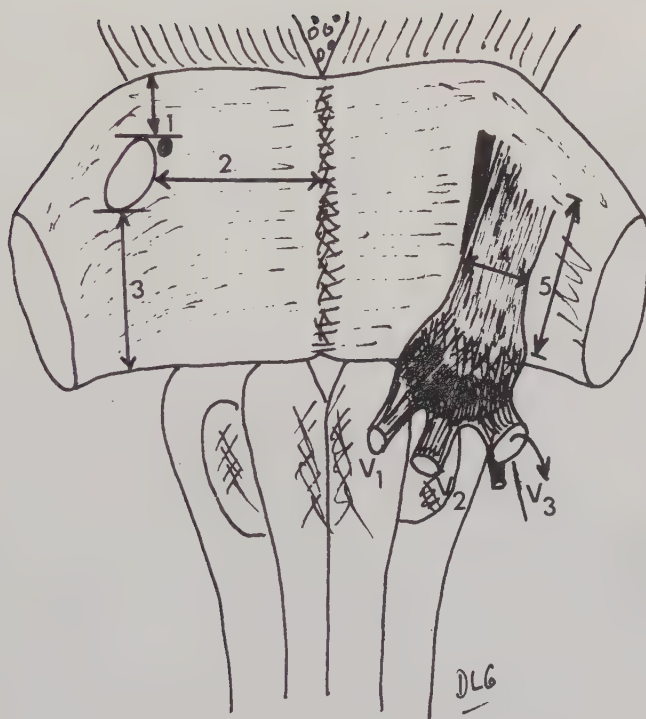


FIGURE N° 13

Données numériques

II.1.2. Aspects de la jonction radiculo-pontique

II.1.2.1. Aspect de la portio major (Fig. 14-20)

L'existence d'un rétrécissement de la portio major 1 à 2 mm avant sa pénétration dans la protubérance est une notion connue mais inconstamment rapportée par les différents auteurs. Ce rétrécissement nous est apparu quasi constant (Fig. 14A) : c'est lui qui marque le niveau de rupture en cas d'arrachement de la racine et donc la limite du tubercule de BICHAT ou "fibrous cone" (Fig. 14B).

A partir de ce rétrécissement et jusqu'à la protubérance, la racine devient lisse, homogène, perd sa constitution fasciculaire macroscopique. Ceci est plus net pour sa partie caudo-latérale.

Par opposition, le pôle rostro-médial garde un aspect fasciculé : la limite entre portio major lisse et portio major fasciculée est oblique en bas, en dehors et en avant. Peut-être faut-il voir dans ce rétrécissement l'homologue de l'anneau pial décrit sur le plan microscopique au niveau de la jonction radiculo-médullaire de la racine dorsale du nerf rachidien (SINDOU 95). Cet anneau pial est un diaphragme conjonctif, perforé par les fibres radiculaires, qui forme la transition entre la partie centrale gliale de la racine et la partie périphérique schwannienne.

Or, c'est au niveau de cet anneau pial que commence, dans le cas de la jonction radiculo-médullaire, le réarrangement des fibres de la douleur, réarrangement qui se poursuit au niveau de l'entrée dans la moelle épinière.

FIGURE N° 14

- A - Avant arrachement
 - 1 - rétrécissement
 - 2 - "fibrous cone" (portion lisse)
- B - Après arrachement
 - 3 - tubercule de Bichat

FIGURE N° 15

- A - type avec hiatus
- B - type compact
 - 1 - portio minor
 - 2 - portio major

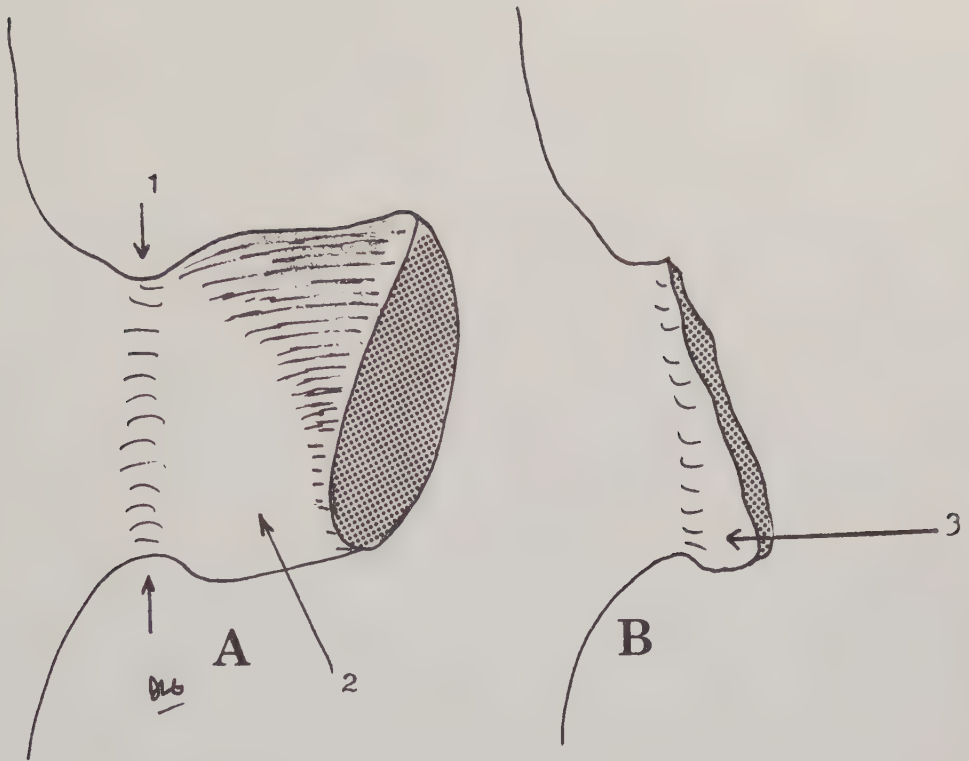


FIGURE N° 14

Aspect de la portio major à la jonction
radiculo-pontique

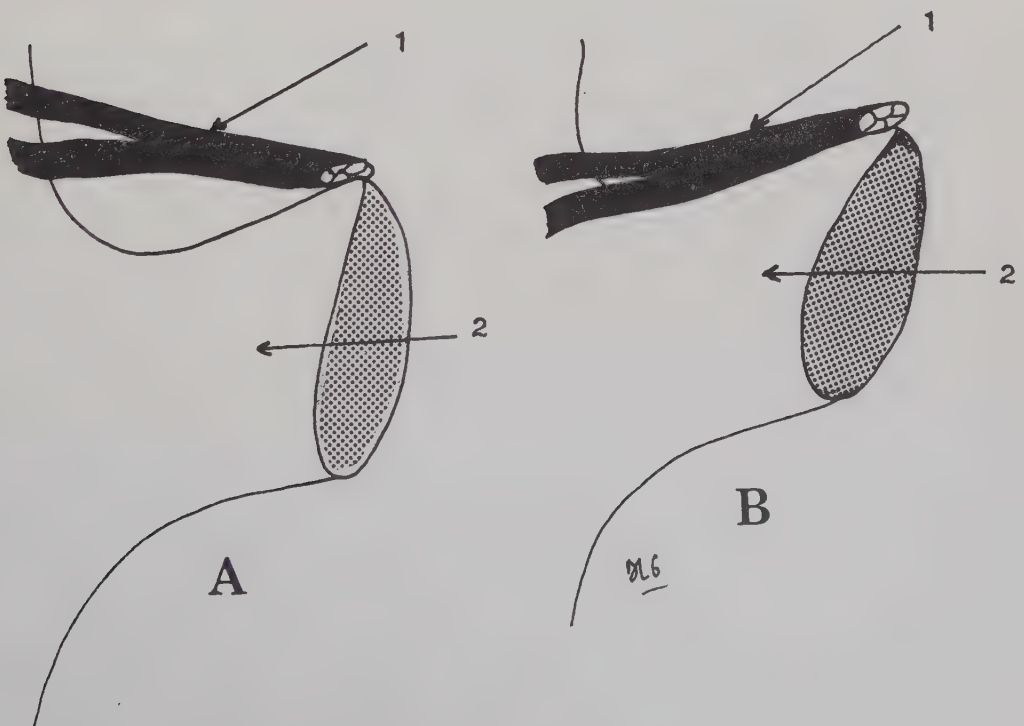


FIGURE N° 15

Jonction radiculo-pontique

II.1.2.2. Racine avec hiatus et racine compacte
(Fig. 15)

La description d'un hiatus entre la portio major et la portio minor au niveau de la jonction radiculo-pontique est largement admise comme un fait constant. Rappelons que c'est ce hiatus qui classiquement permet de décrire une bandelette de tissu nerveux passant entre les deux contingents du trijumeau (lingula de WRISBERG ou bandelette de SOMMERING).

PETER (cité par HOVELACQUE 49) avait déjà noté à propos de l'étude de 30 cerveaux, que 11 fois l'émergence du trijumeau affecte un type compact sans hiatus net entre portio minor et portio major.

Sur nos 40 racines disséquées, 26 fois existait une séparation nette entre ces deux composants (Fig. 5A).

Les 14 racines restantes peuvent être qualifiées de compactes (Fig. 15B).

On conçoit l'importance de ceci sur le plan chirurgical, la séparation entre portio major et portio minor est le premier repère pour le chirurgien dans une radicotomie à visée "sélective".

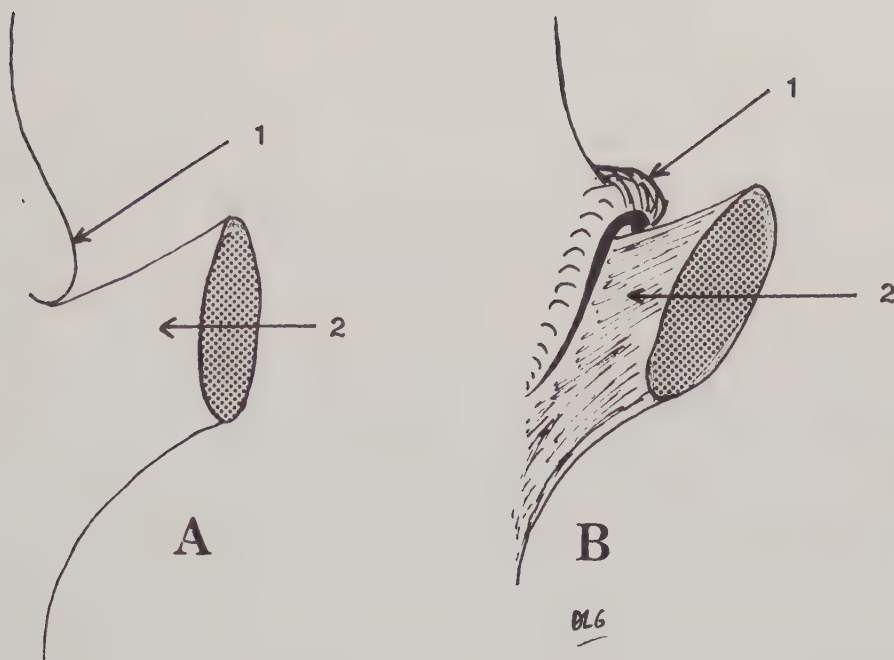


FIGURE N° 16

Le sulcus trigemini

A - en coupe sagittale

B - vue de profil

1 - Sulcus

2 - Portio major

II.1.2.3. Du sulcus trigemini (Fig. 16)

Le sulcus trigemini, bourrelet de tissus nerveux autour de l'entrée de la portio major dans la protubérance. ne nous est pas apparu comme un élément continu. Il existe essentiellement au niveau de la moitié rostrale de la jonction radiculo-pontique.

Ceci s'explique par l'obliquité de la racine vers le haut et l'avant : la jonction rostro-médiale se fait à angle obtus et le sulcus n'existe pas.

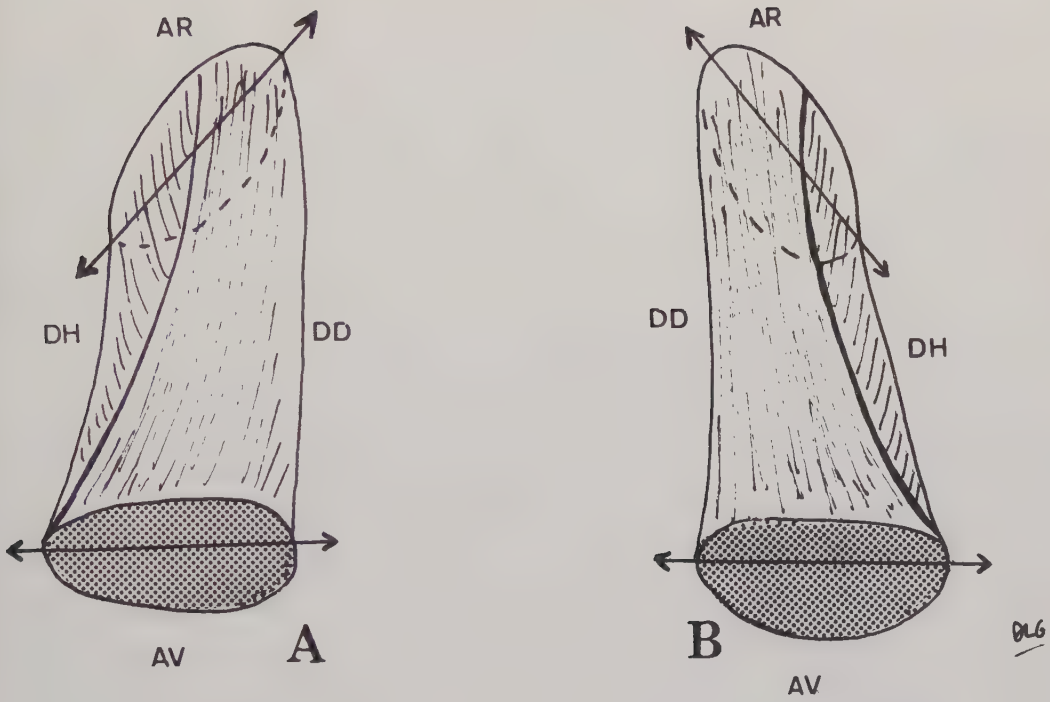


FIGURE N° 17

Torsion de la racine

A - Racine droite : torsion horaire

B - Racine gauche : torsion anti-horaire

II.1.2.4. De la torsion de la racine (Fig. 17)

Elle se fait d'arrière en avant dans un sens horaire à droite et anti-horaire à gauche.

Elle amène la face supéro-externe à devenir supérieure et la face inféro-interne, inférieure.

D'autre part, la courbure dans un plan horizontal, concave en dedans en arrière puis concave en dehors en avant tel que l'a décrit HOVELACQUE (49) nous semble un élément très fréquent.

II.1.2.5. De la symétrie des racines

Pour les différents paramètres déjà étudiés et pour ceux à venir dans la suite de notre exposé, il n'existe aucun élément de parallélisme entre deux nerfs d'une même pièce.

II.1.2.6. Des rapports vasculaires

Bien que la vascularisation ne soit pas le but de notre étude, l'injection de nos pièces nous a confirmé :

- la fréquence des rapports de contiguité entre l'artère cérébelleuse supérieure et la face supérieure de la racine : ceci est le plus souvent en rapport avec les modifications athéromateuses liées à l'âge des sujets examinés.
- la richesse des rapports veineux avec souvent contact entre la racine et de gros troncs veineux (branches d'origine de la veine de DANDY).

Ces rapports veineux sont si fréquents qu'il nous semble difficile de pouvoir les incriminer (DANDY 21, PERTUISET 80) comme cause d'une irritation radiculaire. Le tronc de la veine de DANDY montre lui-même de grandes variations dans sa situation (Fig. 18).

- le passage fréquent d'artérioles ou de veinules entre les radicelles d'origine de la racine motrice, entre la racine motrice et la racine sensitive, voire entre les fascicules les plus rostraux de la portio major (GUDMUNDSSON 39).

FIGURE N° 18

A - Trajet habituel

B - Type bifurqué

C - Veine externe au trijumeau

D - Veine satellite du paquet accoustico-fa

E - Veines multiples

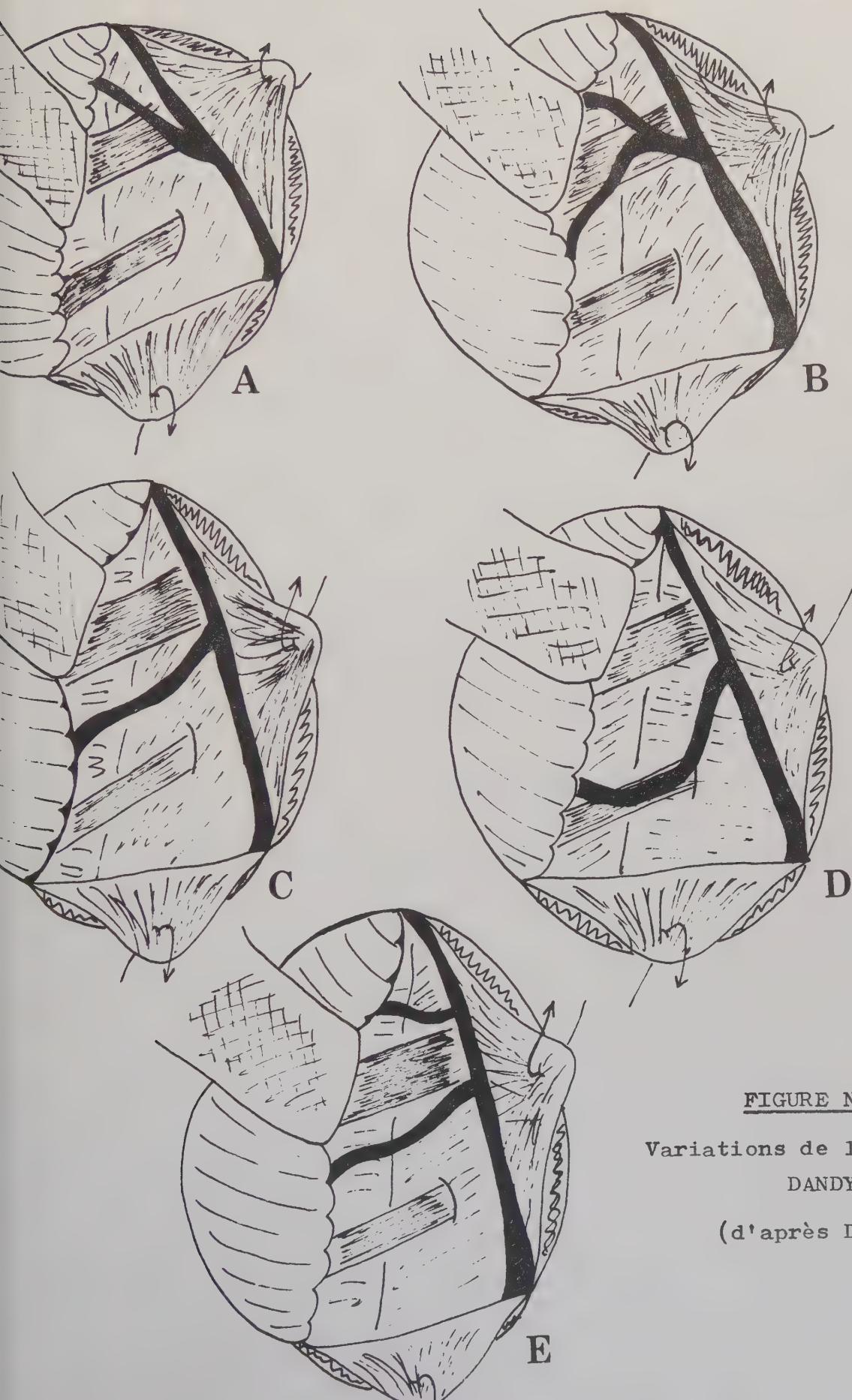


FIGURE N° 18

Variations de la veine de
DANDY

(d'après DANDY 21)

II.2. L'angle d'émergence de la portio major (Fig. 19)

L'orientation de l'émergence de la racine postérieure du trijumeau est classiquement oblique en bas, en arrière et en dehors. DANDY donne un angle de 45° par rapport à l'axe vertical de la protubérance (21).

Seul GUDMUNDSSON (39) a insisté récemment sur les variations de cet angle. On en conçoit l'importance car ce seul facteur peut complètement modifier la portion du nerf qui s'offre à l'opérateur lors d'une neurotomie pré-pontique.

Les variations de cet angle vont de 10 à 80 degrés pour GUDMUNDSSON (39) et de 10 (Fig. 19A) à 60° (Fig. 19B) pour nous-mêmes.

Angles	Nombre de nerfs GUDMUNDSSON	Nous-mêmes
10 - 19°	3	2
20 - 29°	4	1
30 - 39°	2	13
40 - 49°	37	14
50 - 59°	3	7
60 - 69°	0	3
70 - 80°	1	0
TOTAL	50	40

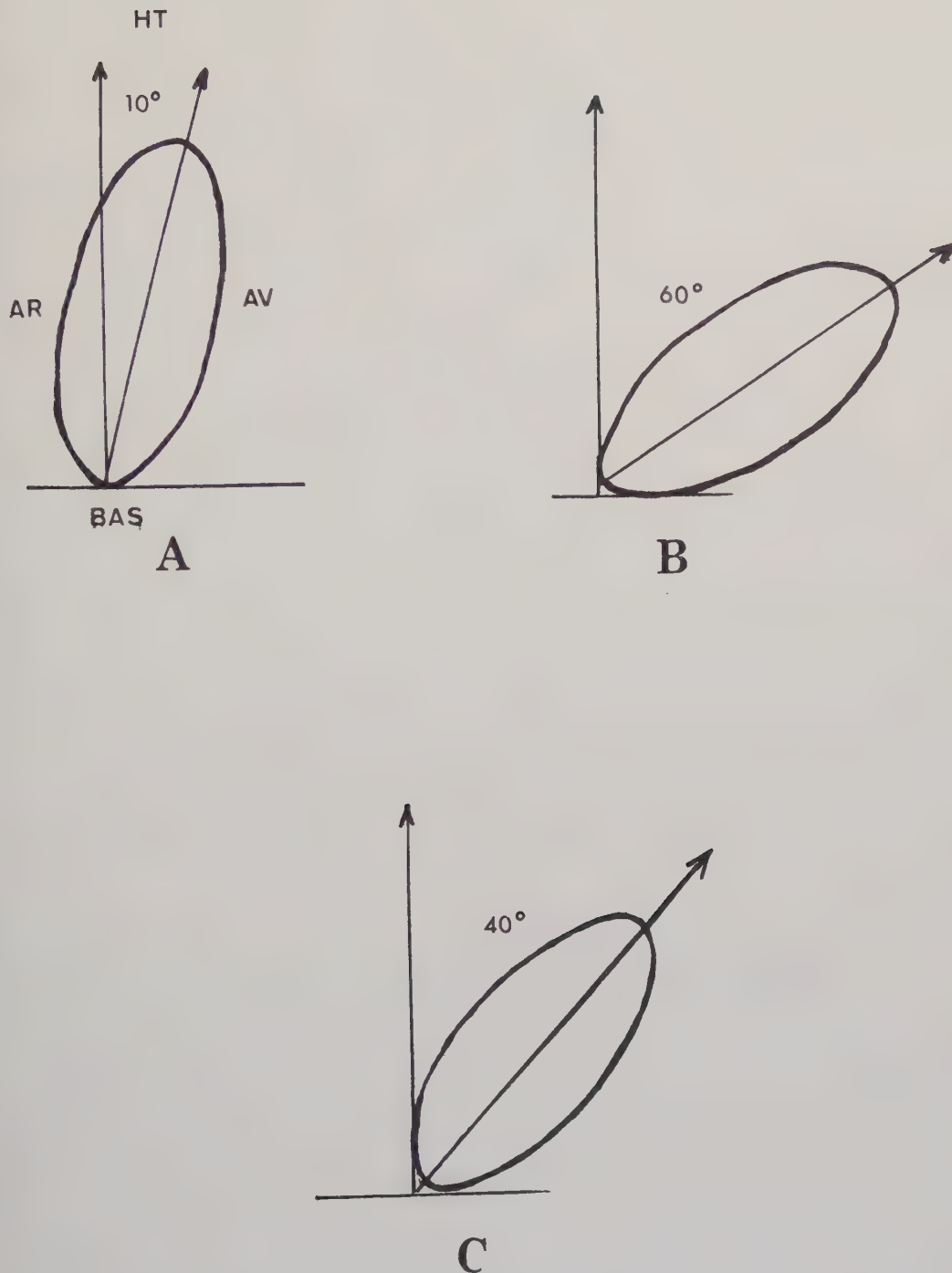


FIGURE N° 19

Variations de l'angle d'émergence sur une racine droite

A - Angle minimum (10°)

B - Angle maximum (60°)

C - Angle moyen (40°)

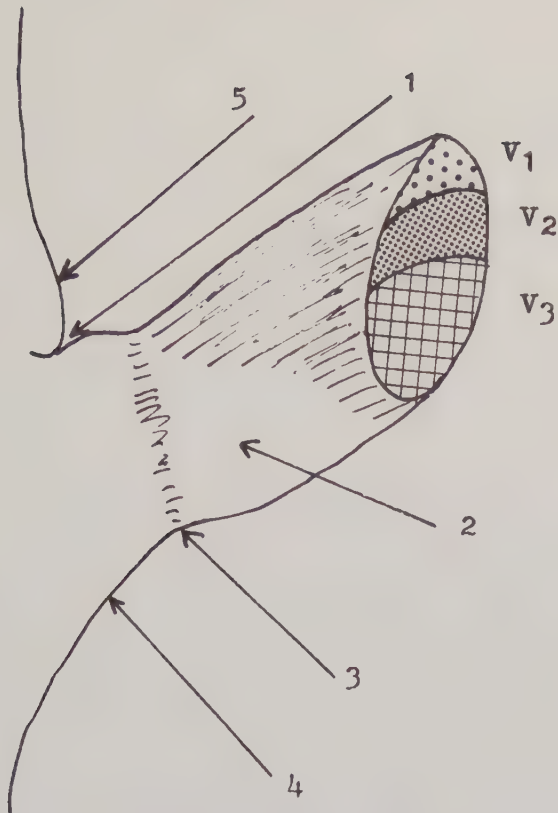


FIGURE N° 20

Notre conception de la portio major
au voisinage du pont

- 1 - Angle cranio-médial aigu
- 2 - Portion lisse
- 3 - Rétrécissement
- 4 - Angle caudo-latéral obtus
- 5 - Sulcus trigemini

Compte-tenu d'une marge d'erreur d'au moins dix degrés, nos résultats sont superposables et l'angle moyen peut se situer autour de 40° (Fig. 19C).

II.3. Disposition des fibres dans la portio major (Fig. 20-21-22)

L'existence d'une somatotopie tant dans le ganglion de Gasser que dans la racine postérieure du trijumeau est acquise sur des bases anatomiques, neurophysiologiques ainsi qu'à la lumière des résultats des radicotomies ou des ganglionnectomies partielles.

Déjà l'Anatomie Comparée et l'Embryologie nous ont montré une certaine indépendance du contingent ophtalmique.

II.3.1. Au niveau du ganglion (Fig. 21 A)

rappelons les preuves apportées par :

- les études anatomiques utilisant les méthodes de dégénérescence : SPILLER et FRAZIER (100), ALLEN (2), DAVIS et HAVEN (26), HARTMAN (44),
- les enregistrements neuro-physiologiques : KERR et LYSAK (58),
- La pratique d'ablation partielle du ganglion de GASSER (opération de TIFFANY).

Les groupements cellulaires correspondant aux trois branches périphériques sont dans le prolongement des branches périphériques avec une tendance pour le groupe ophtalmique à prendre une position ventrale et pour le maxillaire inférieur une position dorsale.

FIGURE N° 21

A - Vue supérieure

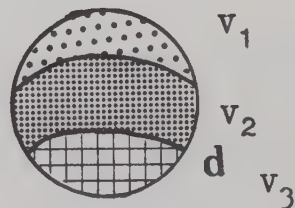
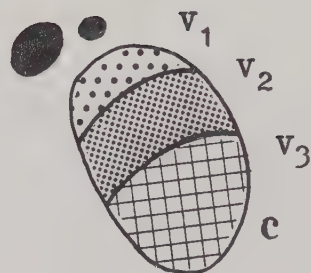
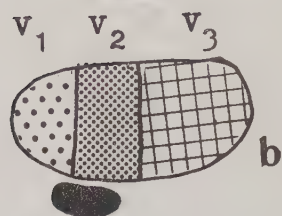
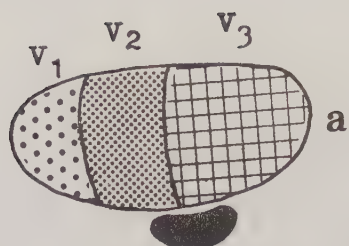
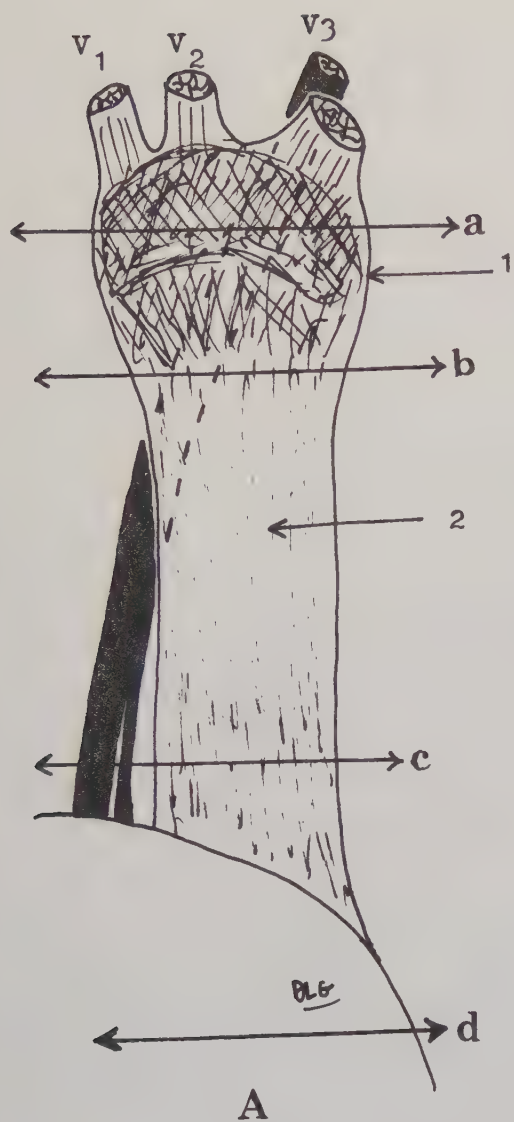
B - Coupes transversales

a - Ganglion de Gasser

b - Portio major

c - Portio minor

d - Coupe du noyau sensitif principal



B

FIGURE N° 21

Somatotopie de la racine du trijumeau

II.3.2. Au niveau de la racine (Fig. 20 et 21B-C)
.....

de la même façon, des groupements topographiques ont été mis en évidence par :

- les méthodes de dégénérescence, études faites le plus souvent sur le chat ou le singe :
DAVIS et HAVEN (26), KERR (57), VAN GEHUCHTEN (115), EMMONS et RHOTON (31).
- les enregistrements électrophysiologiques chez le singe : PELLETIER (79)
- Déduction clinique tant après neurotomie partielle rétro-gassérienne (opération de FRAZIER) qu'après neurotomie subtotale pré-pontique (opération de DANDY) : E. WALKER (120), GUILLAUME (40), JANETTA (51), PROVOST et HARDY (84), PERTUISET (80).

La conception à admettre est que l'ophtalmique de WILLIS occupe dans la racine une position cranio-médiale, le maxillaire inférieur est caudo-latéral, le maxillaire supérieur est entre les deux (Fig. 20).

Il est à noter qu'une disposition opposée a été proposée par d'autres auteurs (DAVIS et HAVEN 26) : si elle peut se trouver chez certains Mammifères utilisés en expérimentation, les travaux cités plus haut et notamment les données anatomo-cliniques post-opératoires ne permettent pas de la retenir.

Cependant, cette somatotopie reste grossière.

LENDE et Coll. (63) ont montré, électrophysiologiquement qu'il n'existait pas à l'intérieur de chacune des trois branches, une somatotopie précise en rapport avec leur division périphérique.

Ceci rend peu probable en particulier l'hypothèse émise par HARDY (84) d'un faisceau cornéen individualisé.

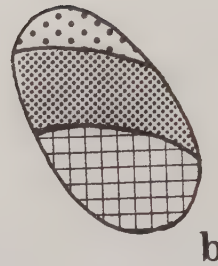
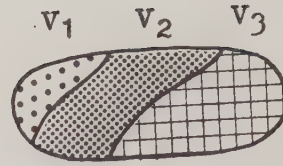
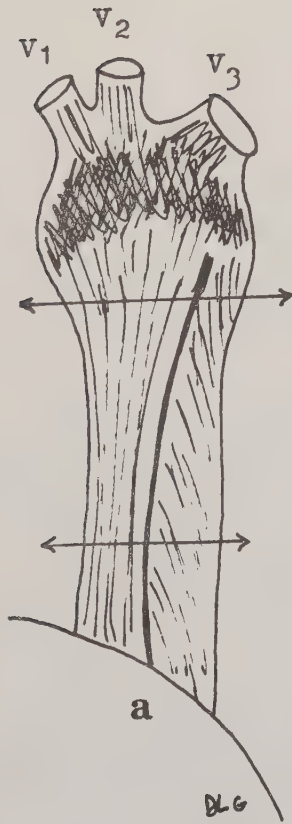
Mais les méthodes de dégénérescence et les enregistrements électrophysiologiques sont inapplicables à l'Homme.

Peut-on essayer de localiser simplement par la direction générale des fibres de la portio major les contingents correspondant aux trois branches périphériques ?

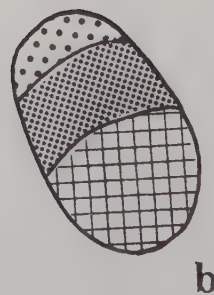
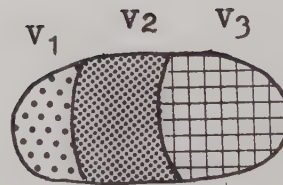
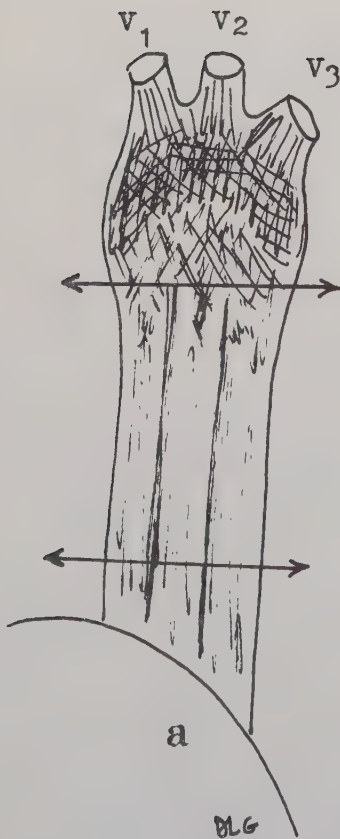
Pour FRAZIER (34), les trois contingents sont parallèles entre eux sans échanger d'anastomoses. Cette conception est peu défendable ne serait-ce que par l'importance depuis longtemps connue des anastomoses rétro-gassériennes (PROCHASKA 83, KRAUSE 59, VALENTIN 113).

MECKEL (cité par SICARD 93), VALENTIN (113) et VAN NOUHUYS (115) avaient déjà signalé l'importance des anastomoses à l'intérieur de la portio major.

Cependant, les résultats des neurotomies rétro-gassériennes et pré-pontiques sont là pour confirmer qu'il persiste un certain arrangement topographique malgré ces anastomoses multiples.



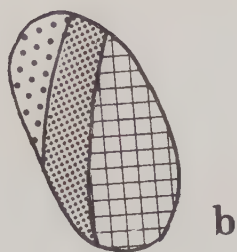
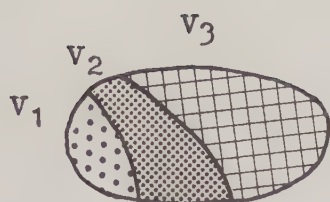
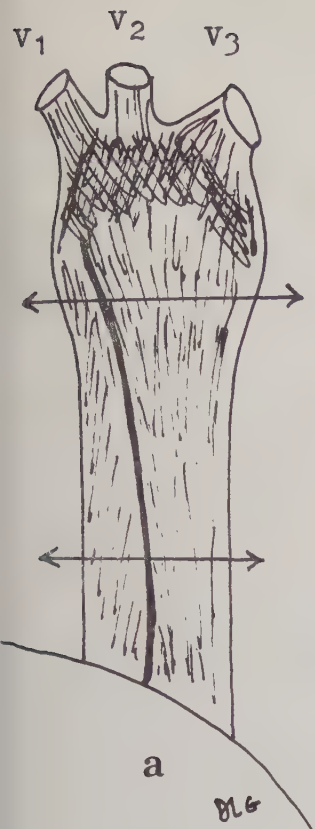
A: Type I



B: Type II

FIGURE N° 22

Disposition générale des fibres de la portio

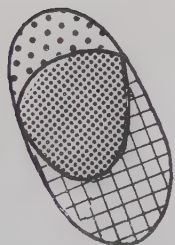
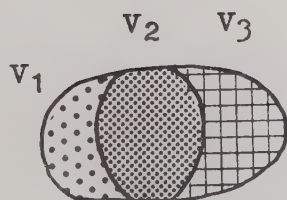
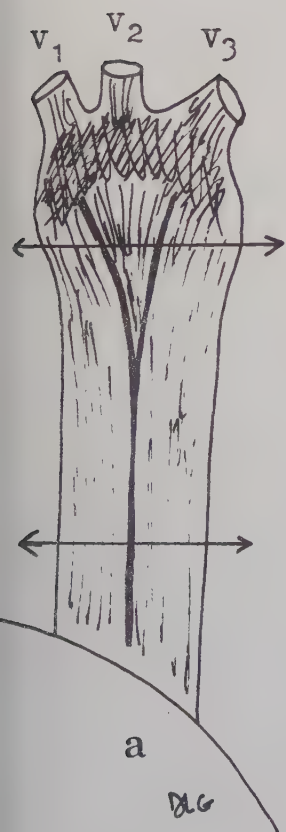


b

C: Type III



c



b

D: Nouveau type



c

FIGURE N° 22

a - vue supérieure
b - coupes frontales
c - diagramme des différents

A - Type I de Sicard
B - Type II de Sicard
C - Type III de Sicard
D - Nouveau type

SICARD (93) a décrit trois types d'arrangement général des fibres dans la racine postérieure, se basant uniquement sur l'observation macro ou mésoscopique.

Sur une vue supérieure de la racine, il distingue :

- TYPE 1 (Fig. 22A) les fibres du bord cranio-médial (V_1) au niveau du pont vont obliquement vers l'avant et le dehors, se terminer sur les 2/3 postéro-internes du bord postérieur du ganglion de Gasser. Les fibres caudo-latérales ont une obliquité inverse et passent sous les précédentes.
- TYPE 2 (Fig. 22B) Les fibres restent grossièrement parallèles entre elles.
- TYPE 3 (Fig. 22c) Les fibres du bord caudo-latéral (V_3) vont aux 2/3 externes du bord postérieur du ganglion de Gasser (disposition inverse du type 1).

SICARD signale en outre que dans le type 2, fréquemment les fibres en arrivant au bord postérieur du ganglion de Gasser divergent et laissent apparaître à leur partie moyenne un nouveau contingent correspondant aux fibres du contingent maxillaire supérieur.

Nous avons retrouvé les trois types de SICARD et nous pensons que le type 2 peut être divisé en deux sous-groupes :

- 1° - les fibres restent parallèles jusqu'au bord postérieur du ganglion (Fig. 22B)
- 2° - les fibres s'écartent à leur partie moyenne et laissent apparaître un contingent moyen (Fig. 22D).

NOMBRE DES DIFFERENTS TYPES TROUVES

	SICARD	NOUS-MEMES
TYPE 1	23	17
TYPE 2	15	13
TYPE 3	5	4
TYPE NOUVEAU (variété du type 2)	/	6
TOTAL	43	40

REMARQUES :

1° - Le type 1 dans les deux séries de travaux est le type dominant.

2° - Comme SICARD, nous pouvons noter que quel que soit le type, on trouve des radicelles ayant un trajet non systématisable à contre sens de la disposition générale. Ces types ne correspondent donc qu'à une disposition moyenne à l'intérieur d'une racine.

3° - Ces types ont été déduits après observation simple de la racine, en suivant les fibres des trois branches périphériques à la jonction radiculo-pontique et en considérant la racine sous toutes ses faces.

Rappelons notre opposition aux techniques clivant artificiellement la racine et le ganglion en trois à partir des branches périphériques faisant ainsi abstraction des nombreuses anastomoses de même qu'à toutes les déductions anatomiques à partir de pièces laissées en place dans la boîte crânienne.

4° - Dans plus de 50 % des cas des racines de type 2 parallèles, nous avons noté un ou deux sillons semblant tendre à individualiser entre eux les différents contingents (ceci avait déjà été noté par DANDY (21).

Lorsqu'il n'existe qu'un sillon, il individualise le plus souvent la partie correspondant probablement à l'ophtalmique.

5° - Cette disposition des radicelles suivant ces 4 types, combinée à la variation de l'angle d'émergence de la racine, peuvent expliquer les variations d'intensité et de localisation du déficit sensitif après neurotomie partielle.

6° - Ces types radiculaires ne sont bien visibles qu'après ablation de la gaine piale entourant la racine et à la lumière d'une vision globale de l'ensemble tronc-racine-ganglion-branches périphériques.

Il ne semble donc pas possible de les apprécier et à fortiori de les utiliser en per-opératoire quelle que soit la voie d'abord utilisée.

7° - Il n'y a bien sûr aucun argument anatomique macroscopique pour individualiser un faisceau "cornéen" au sein de cette portio major.

II.4. Les anastomoses entre racine motrice et racine sensitive

Ces anastomoses sont ignorées voire niées (VALENTIN 113) par nombre d'auteurs classiques.

Cependant, dès 1779, comme le rappelle SICARD (94) , PROCHASKA (83) les représentait sur ses dessins.

SICARD sur ses 43 racines étudiées, les constate dans 25 % des cas. L'anastomose quand elle existe est pour lui unique et va le plus souvent de la partie moyenne de la racine motrice à la partie externe ou moyenne du ganglion de Gasser.

Disséquant "a retro" la racine motrice depuis le nerf maxillaire inférieur jusqu'à la jonction radiculo-pontique, nous avons constaté qu'en réalité ces anastomoses sont quasi-constantes. Seules 3 racines n'en présentaient aucune. Il faut toutefois remarquer que quelques erreurs peuvent être commises :

- par défaut en raison de la fragilité de ces anastomoses qui ont parfois un calibre de l'ordre du $1/4$ de millimètre,
- par excès car il est parfois difficile lorsque l'on arrive à cet ordre de grandeur de différencier fibrille nerveuse et rameau vasculaire ou tractus conjonctif.

Ces réserves faites, les 37 racines présentaient des anastomoses que nous avons réparties en fonction de leur point de jonction avec la portio major.

Sur celle-ci nous avons distingué trois sites anastomotiques (Fig. 23) :

II.4.1. Un site distal

sur le ganglion de Gasser ou sur le plexus triangulaire : il existe sur 27 racines, représentant un total de 48 radiculles anastomotiques.

Les radiculles anastomotiques sont souvent à ce niveau de fort calibre.

Les anastomoses se font :

- en majorité sur la partie interne du ganglion et du plexus triangulaire (contingent V_1) = 24 anastomoses,

- 8 sur la partie moyenne (V_2)
- 16 sur la partie externe (V_3).

II.4.2. Un site anastomotique moyen

La terminaison de l'anastomose se fait sur le 1/3 moyen de la racine sensitive. Il n'existe que dans 12 racines représentant 29 radicelles anastomotiques

- 26 sur la portion interne (V_1)
- 3 sur la portion moyenne (V_2)

II.4.3. Un site anastomotique proximal

Sur le 1/3 de la racine sensitive jouxtant la protubérance : il existe 24 fois sur 40 et représente un total de 63 radicelles anastomotiques, toutes se terminant sur le contingent V_1 sauf deux sur le contingent V_2 .

Il est à noter que le calibre de ces anastomoses dans ces deux derniers sites est souvent grêle.

Comparaison avec les travaux anatomiques récents

Certains auteurs ne font aucune allusion à ces anastomoses : HARDY (84), JANETTA (51).

SAUNDERS et Coll (92) confirment leur existence sans en donner l'ordre de fréquence ni la localisation précise ; ils notent simplement la fréquence des anastomoses de gros calibre au voisinage du ganglion de Gasser.

Sites anatomostiques	Nombre racines	Nombre radicelles anastomotiques
Absent	3	/
Distal	27	48 { 24 sur V ₁ 8 sur V ₂ 16 sur V ₃
Moyen	12	29 { 26 sur V ₁ 3 sur V ₂
Proximal	24	63 { 61 sur V ₁ 2 sur V ₂

- GUDMUNDSSON et Coll. (39) sur 50 racines étudiées ont trouvé des anastomoses dans 47 cas.

Ils distinguent (Fig. 24) :

a) les anastomoses quittant la racine sensitive dans sa partie proximale pour aller distalement sur la racine motrice (Fig. 24A) : elles existent sur 38 nerfs au nombre total de 104 radicelles :

- 66 se détachent du 1/3 proximal du nerf,
- 24 du 1/3 moyen
- 14 du 1/3 distal.

b) les anastomoses quittant la racine motrice dans sa partie proximale pour aller joindre la racine sensitive distalement (Fig. 24B).

47/50

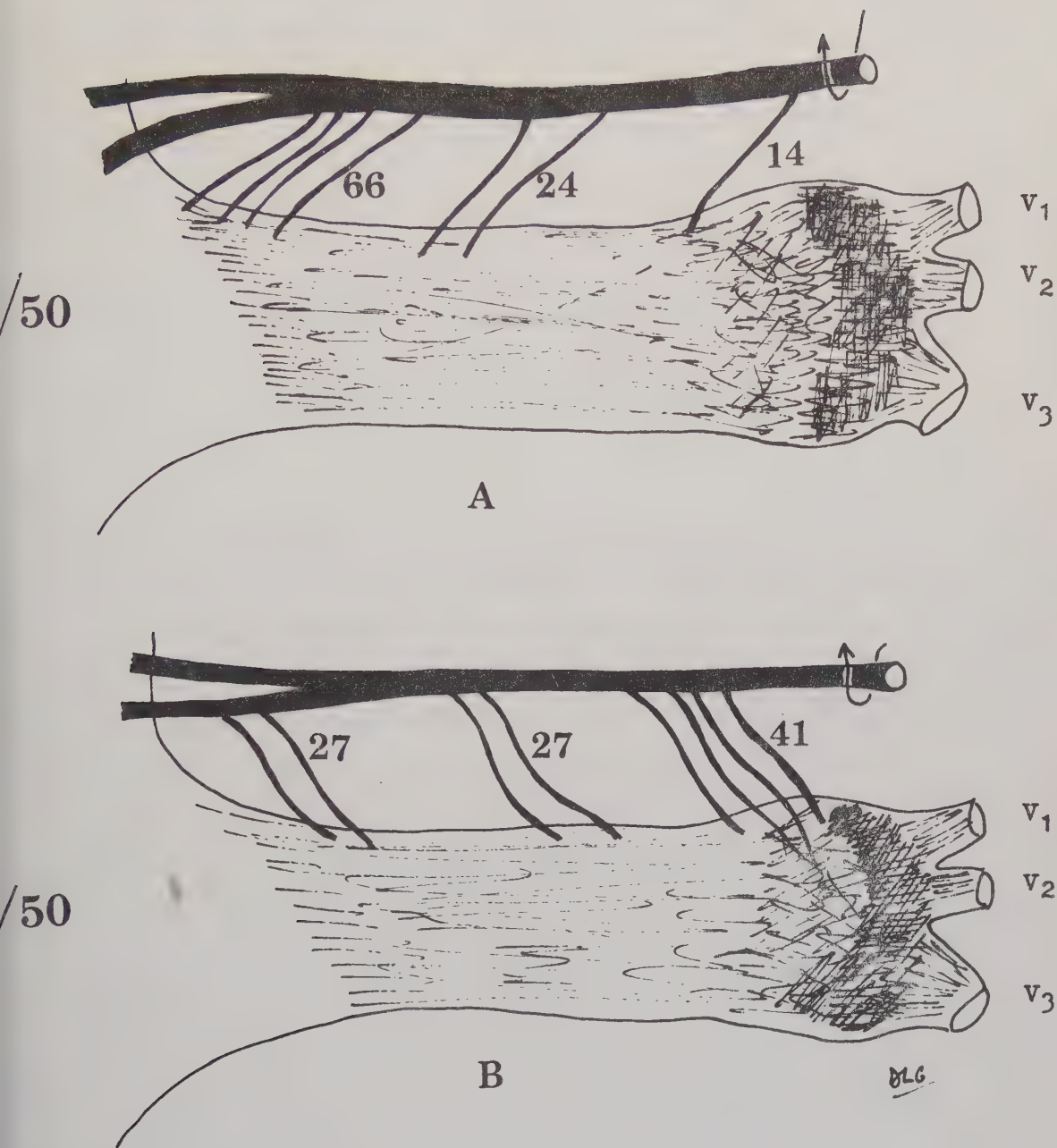


FIGURE N° 24

Les anastomoses selon GUDMUNDSSON (39)

A - de la portio major à la portio minor

B - de la portio minor à la portio major



Là encore 38 nerfs contiennent ce type d'anastomoses, au nombre total de 95 radicelles anastomotiques:

- 27 se détachent du 1/3 proximal du nerf,
- 27 du 1/3 moyen,
- 41 du 1/3 distal.

Le nombre total d'anastomoses trouvées est de :

- 184 pour 50 racines pour GUDMUNDSSON
- 140 pour 40 racines pour nous-mêmes.

Il faut enfin signaler que nous avons rencontré plusieurs fois ce que nous qualifierons de "pseudo-anastomoses" : une fibre sensitive va quitter la portio major puis s'accoler à la racine motrice sans échanger de fibres pour regagner distalement sa racine sensitive d'origine. Ceci est également valable pour des fibres de la portio minor.

III - LA JONCTION RADICULO-PONTIQUE

C'est surtout cette région qui a bénéficié des récentes études anatomiques sur la racine du trijumeau.

Ces études portent en effet sur la portion qui est l'objet des tentatives de neurotomie sélective.

C'est le dernier point de notre étude, car seule la dissection complète "a retro" de la portio minor permet d'analyser et d'identifier les constituants de cette jonction radiculo-pontique.

Rappelons que tout le problème repose sur la description par DANDY (20, 21) de fibres situées entre la portio minor et la portio major, les fibres accessoires. DANDY a individualisé ces fibres comme une entité anatomique particulière responsable de la conduction du tact épicritique.

III.1. Nos résultats

En considérant nos racines en vue supérieure (comme dans l'abord trans-tentorial) ou en vue inférieure (comme dans la voie d'abord sous-occipitale) avant toute dissection, et en écartant la racine motrice et la racine sensitive, il nous a toujours été possible de mettre en évidence des fibres occupant l'espace ainsi artificiellement créé. Ces fibres accessoires

(pars intermédia pour JANETTA 51, 52) sont donc constantes : s'agit-il d'une structure homogène méritant une individualisation anatomique ou au contraire d'un ensemble hétérogène ?

A l'issue de nos 40 dissections, la "pars intermedia" nous est apparue constituée par :

III.1.1. Des fibres motrices

Toutes nos dissections a retro de la racine motrice nous ont montré qu'elle émerge de la protubérance par deux contingents distincts se réunissant de 5 à 10 mm du pont (Fig. 25).

III.1.1.1. Un contingent postéro-supérieur

C'est la portio minor classique.

Ce contingent émerge de la protubérance à distance de la portio major, au dessus, en arrière et en dehors de celle-ci. Cette émergence se fait toujours à distance de la portio major, parfois en arrière de la verticale menée par son pôle caudo-latéral.

Ces fibres surcroisent ensuite le pôle rostro-médial de la racine. Il faut donc modifier la description classique de la racine motrice située au dessus et en dedans de la portio major au niveau de la jonction radiculo-pontique.

Elle est toujours située au dessus, en arrière et en dehors de la naissance de la racine sensitive.

FIGURE N° 25

A - Vue de profil

B - Coupe frontale

1 - contingent postéro-supérieur

2 - contingent antéro-inférieur

3 - Portio major

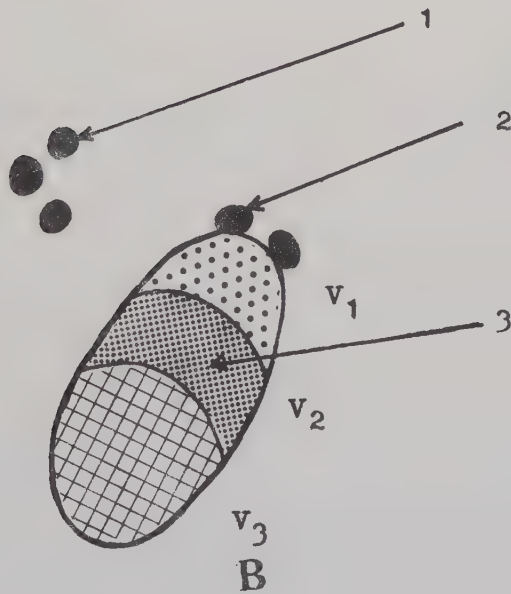
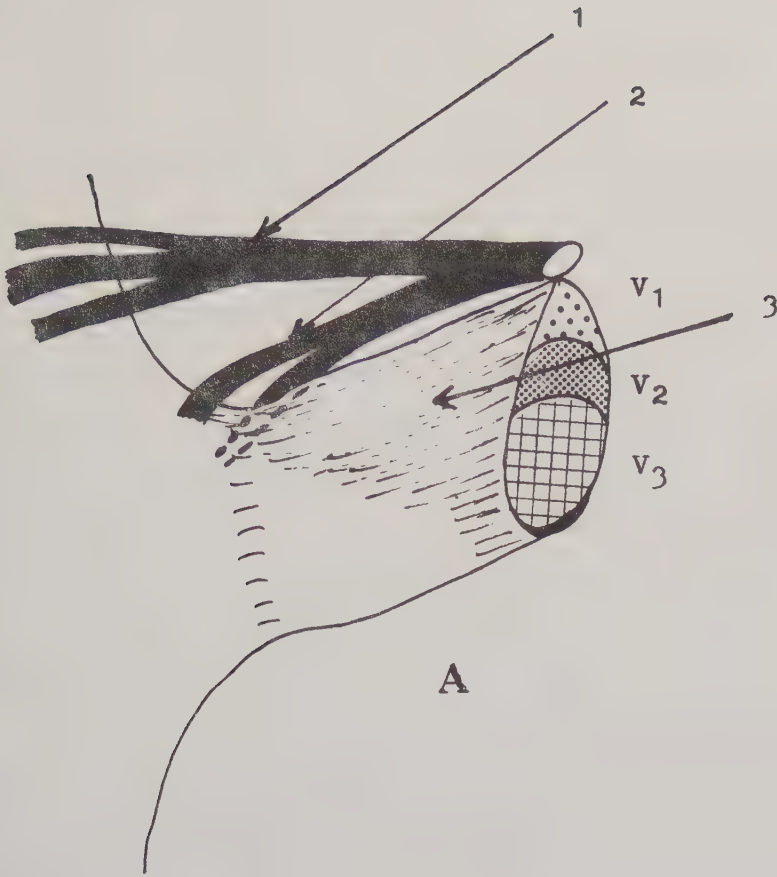


FIGURE N° 25

Dualité d'origine de la portio minor

III.1.1.2. Un contingent antéro-inférieur

Il nous est apparu comme le constituant de base constant de la pars intermedia.

Ces fibres naissent de la protubérance au contact du pôle rostral-médial de la racine sensitive, le plus souvent sous la lèvre du sulcus trigemini. Elles sont appliquées contre ce pôle rostro-médial, assez souvent sur son versant antérieur.

Elles sont en situation antéro-inférieure par rapport à la racine motrice (portio minor) classique.

- Dans 26 de nos racines, contingent postéro-supérieur et contingent antéro-inférieur étaient nettement séparés.
- Dans 10 de nos racines, il existait un groupe intermédiaire.
Ce groupe moyen était 7 fois à rattacher en contingent postéro-supérieur et 3 fois au contingent antéro-inférieur.
- Enfin, 4 fois la terminaison des 2 groupes était très rapprochée et artificiellement seulement séparable.

Sur le plan quantitatif :

- 18 fois le groupe postéro-supérieur contenait plus de fibres que l'antéro-inférieur,
- 11 fois le rapport était inverse,

- 10 fois nous avons trouvé le même nombre de radicelles dans chaque groupe.

Le total des radicelles des contingents postéro-supérieurs est de 156, celui des contingents antéro-inférieurs est de 148 soit 304 radicelles motrices au total.

La racine motrice est donc à son entrée dans le pont, constituée en moyenne de 7 à 8 radicelles subdivisées en deux contingents.

III.1.2. Des fibres sensibles aberrantes (Fig. 26)

Il s'agit de fascicules nerveux quittant la portio major dans son dernier centimètre le plus souvent, exceptionnellement dans un tiers distal et qui rentrent dans la protubérance à distance du reste de la portio major, plus ou moins mêlés d'ailleurs aux fibres nerveuses motrices.

Leur dénomination est due à GUDMUNDSSON (39).

Nous les avons retrouvés dans 20 racines sur 40.

Elles représentent un total de 27 radicelles.

Quand elles existent leur nombre varie de 1 à 3 par racine.

Sur ces 27 radicelles sensibles aberrantes :

- 25 venaient apparemment du contingent ophtalmique (V_1)
- 2 venaient du contingent maxillaire inférieur (V_3). Elles naissaient alors toutes deux très distalement, près du ganglion de Gasser.

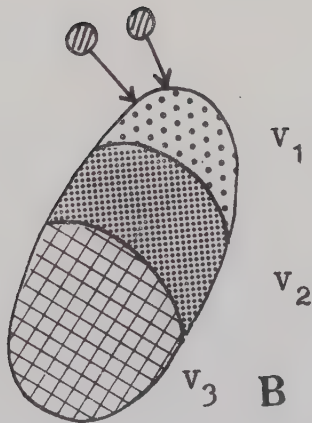
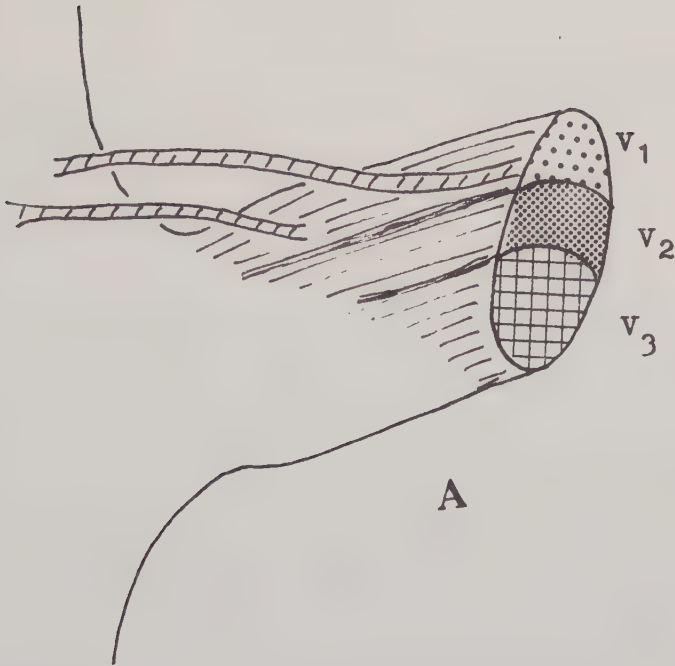


FIGURE N° 26

Radicelles sensibles aberrantes

A - Vue de profil

B - Coupe frontale

III.1.3. Des fibres anastomotiques

Nous avons vu avec l'étude des anastomoses entre la racine motrice et la racine sensitive qu'il existait un site anastomotique proximal. C'est pour nous le 1^{er} composant de la pars intermédia.

Ces anastomoses existent dans 24 de nos 40 racines, représentant un total de 63 radicelles anastomotiques. Ces anastomoses se font 61 fois sur le contingent ophtalmique (V₁), 2 fois sur le contingent maxillaire supérieur (V₂).

La plupart de ces anastomoses se fait avec le contingent antéro-inférieur de la racine motrice.

En résumé :

La pars intermédia (ou fibres accessoires) nous apparaît comme un ensemble hétérogène constitué par : (Fig. 27)

- 1° - un composant constant, le groupe moteur antéro-inférieur,
- 2° - des radicelles sensibles aberrantes qui n'existent que dans une racine sur deux,
- 3° - des radicelles anastomotiques entre la portio minor et la portio major. Elles aussi n'existent qu'une fois sur deux.

FIGURE N° 27

A - Vue de profil

B - Coupe frontale

1 - Portio minor, contingent postéro-supérieur

2 - Portio minor, contingent antéro-inférieur

3 - Anastomoses

4 - Portio major

5 - Radicelles sensibles aberrantes

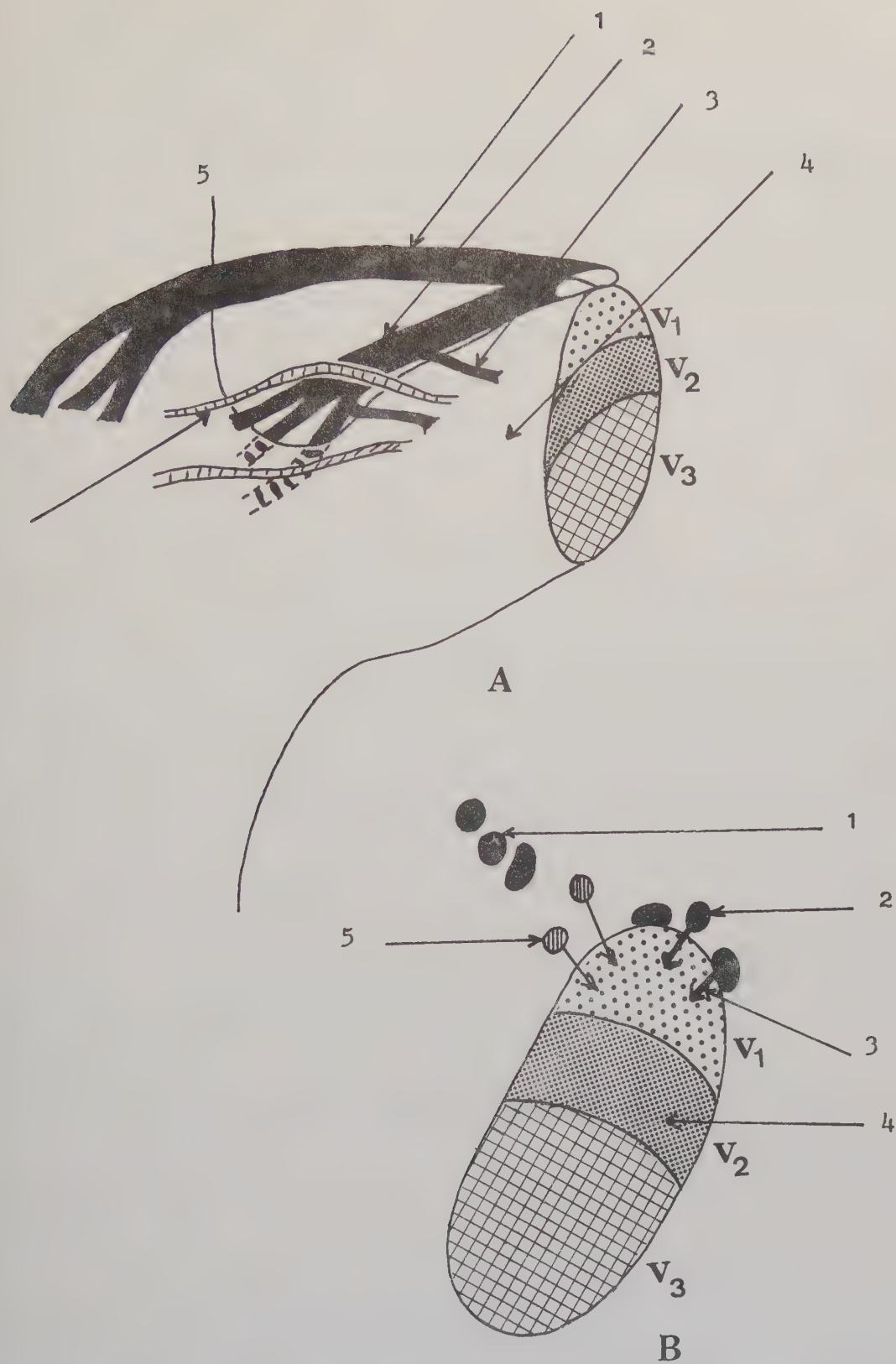


FIGURE N° 27

Résumé de notre conception de la
jonction radiculo-pontique

III.2. Comparaison avec les autres travaux récents

III.2.1. JANETTA (51). (Fig. 28A) :

.....

Sur les 56 racines étudiées par cet auteur, la pars intermedia est une entité anatomique faite de radicelles (5 ou plus), venant de la portio major et de la portio minor.

III.2.2. PROVOST et HARDY (84) (Fig. 28E)

.....

Sur les 36 racines étudiées par ces auteurs, la pars intermedia est une structure constante, faite de radicelles situées entre la portio major et la portio minor.

Ils distinguent trois variétés de pars intermedia :

1° - Variété mixte (Fig. 28E₁)

Les fibres accessoires sont originaires à égalité de la portio major et de la portio minor.

2° - Variété majeure ou externe (Fig. 28E₂)

Les fibres accessoires viennent essentiellement de la portio major.

3° - Variété mineure ou interne (Fig. 28E₃)

Les fibres accessoires sont contre la portio minor d'où elles sont originaires.

III.2.3. GUDMUNDSSON, RHOTON et RHUSTON (39)
.....

Sur les 50 racines étudiées par ces auteurs, les fibres accessoires sont composées de radiculles sensitives aberrantes venant donc de la portio major. Cette pars intermedia existe 26 fois sur 50, représentant un total de 66 radiculles aberrantes.

Ces auteurs signalent, sans les inclure dans la pars intermedia, les anastomoses entre racine motrice et racine sensitive.

III.2.4. SAUNDERS et SACHS (92) (Fig. 28D)
.....

Sur les 40 racines étudiées par ces auteurs, ils décrivent les deux contingents moteurs postéro-supérieur et antéro-inférieur que nous avons également retrouvés. Pour eux, la pars intermedia est représentée par les fibres motrices du contingent antéro-inférieur. Ils décrivent par ailleurs également des anastomoses entre le contingent moteur antéro-inférieur et la portio major. Ils ne parlent pas des radiculles sensitives aberrantes.

III.2.5. PELLETIER, POULOS et LENDE (79)
.....

Sur les 72 racines étudiées par ces auteurs, ils reconnaissent également la double composition de la portio minor, ainsi que l'existence d'anastomoses et de radiculles sensitives aberrantes sans donner de précisions supplémentaires ni schémas. Apparemment leur conception semble rejoindre celle que nous avons tirée de nos dissections.

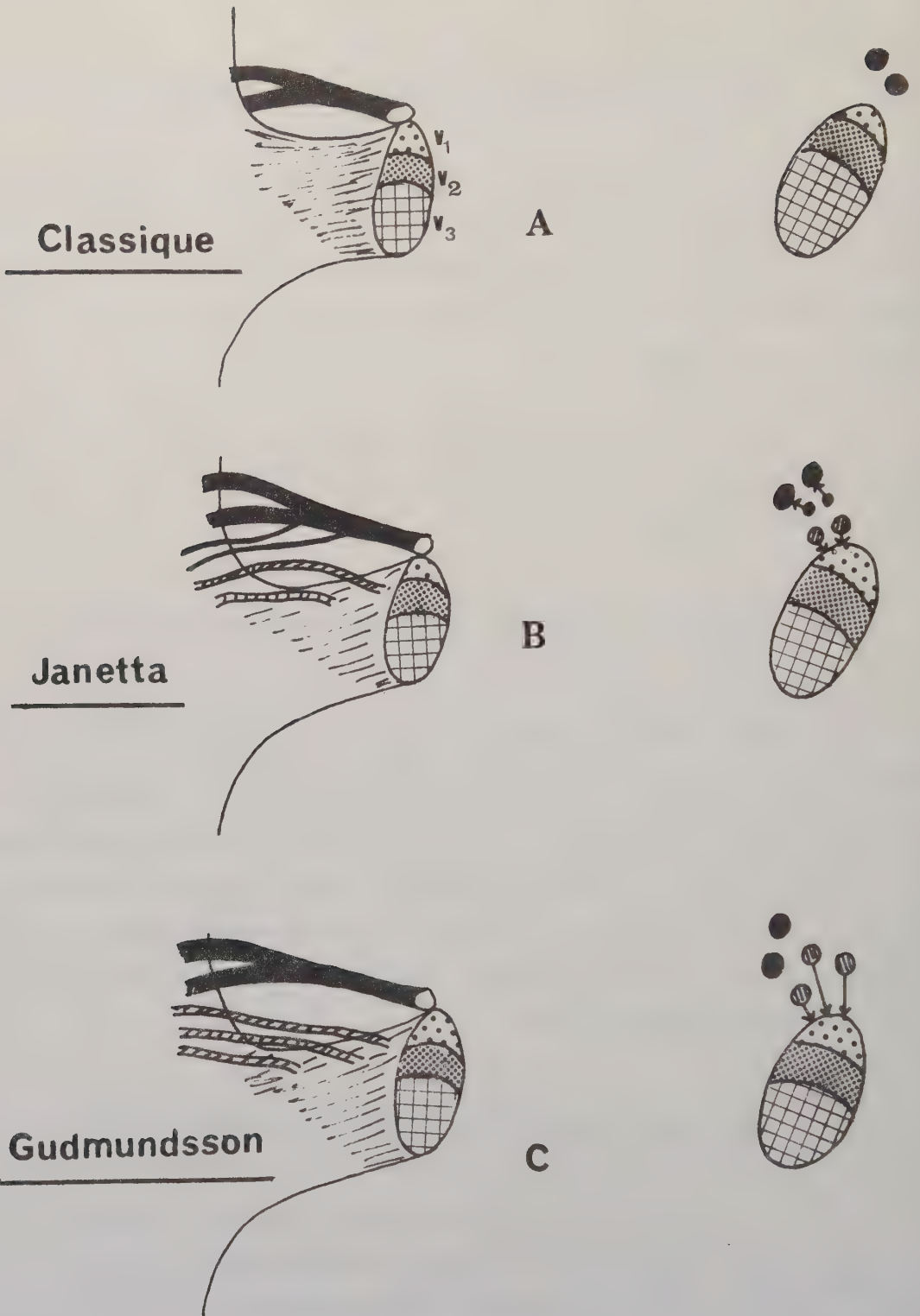


FIGURE N° 28

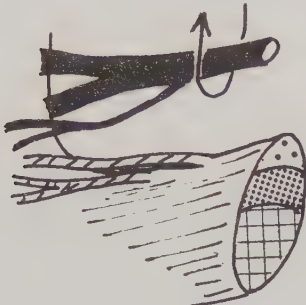
La pars intermedia selon les travaux récents.



D



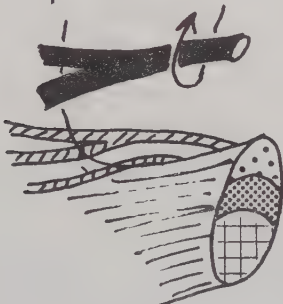
Saunders



E₁



Hardy 1



E₂



Hardy 2



E₃



Hardy 3

IV - PARS INTERMEDIA ET SYSTEMATISATION FONCTIONNELLE DE LA RACINE

Les différentes études anatomiques et les tentatives chirurgicales récentes sur la racine du trijumeau ne nous semblent pas confirmer l'existence d'une systématisation fonctionnelle à l'intérieur de celle-ci.

L'individualisation des fibres accessoires n'a pas résolu ce problème comme le confirment :

IV.1. Les données anatomiques macro et mésoscopiques

L'Anatomie mésoscopique (JANETTA 51) ou encore métoscopique (PROVOST 84) correspond aux données tirées de l'utilisation de la magnification optique.

En effet, la conception des auteurs considérant comme une entité anatomique la pars intermedia (DANDY 21, JANETTA 51, HARDY 42) ne nous semble pas pouvoir être retenue.

Les données morphologiques de notre travail nous font nous ranger aux côtés de GUDMUNDSSON (39), SAUNDERS (92) ou PELLETIER (79) et nous font considérer la pars intermedia comme un ensemble hétérogène. Seules les techniques de microscopie optique ou d'électrophysiologie sont à même de confirmer cette conception.

IV.2. Les données histologiques

IV.2.1. Existe t-il un regroupement des fibres de la douleur ?

Il est classiquement admis que les fibres de la douleur sont des fibres myélinisées de petit calibre (A5) et des fibres amyéliniques (C) selon la classification d'ERLANGER et GASSER (SINDOU 95, MAMO 70).

Ces fibres ont pour caractéristiques d'avoir un seuil d'excitabilité élevé et une vitesse de conduction lente.

Si la portio major ne conduisait que ce type de sensibilité au voisinage de la protubérance, elle ne devrait être composée que par ce type de fibres.

Or il n'en est rien comme l'ont montré les travaux en microscopie optique (DAVIS et HAVEN 26, WINDLE 123).

La microscopie électronique a confirmé ce fait : YOUNG et KING (124) ont montré chez le Babouin que les fibres amyéliniques se regroupent en petits faisceaux de 2-3 à 40 fibres.

Ces microgroupements s'associent à des fibres myélinisées de petit calibre.

Ces microgroupements sont de répartition diffuse dans la portio major. Par ailleurs, ces mêmes auteurs ont montré que le rapport des fibres myélinisées et des fibres amyéliniques est de 2 sur 1, ce qui est l'inverse de la proportion existant dans la racine dorsale du nerf rachidien.

Ceci va donc contre la conception très répandue que le trijumeau est surtout tourné vers la sensibilité nociceptive.

Dans un travail récent, MOUSA MIRA et coll. (75) notent cependant un certain réarrangement des radicelles : la coupe de la racine près du pont montre :

- de petits faisceaux de fibres fines dans la portio major au voisinage de la racine motrice,
- des faisceaux larges de fibres de gros diamètre dans la partie externe de la portio major.

Cette constatation va encore à l'encontre de l'hypothèse d'une localisation préférentielle des fibres de la douleur dans la partie caudo-latérale de la portio major.

IV.2.2. Valeur des anastomoses - Cellules sensibles intra-radiculaires (Fig. 29)

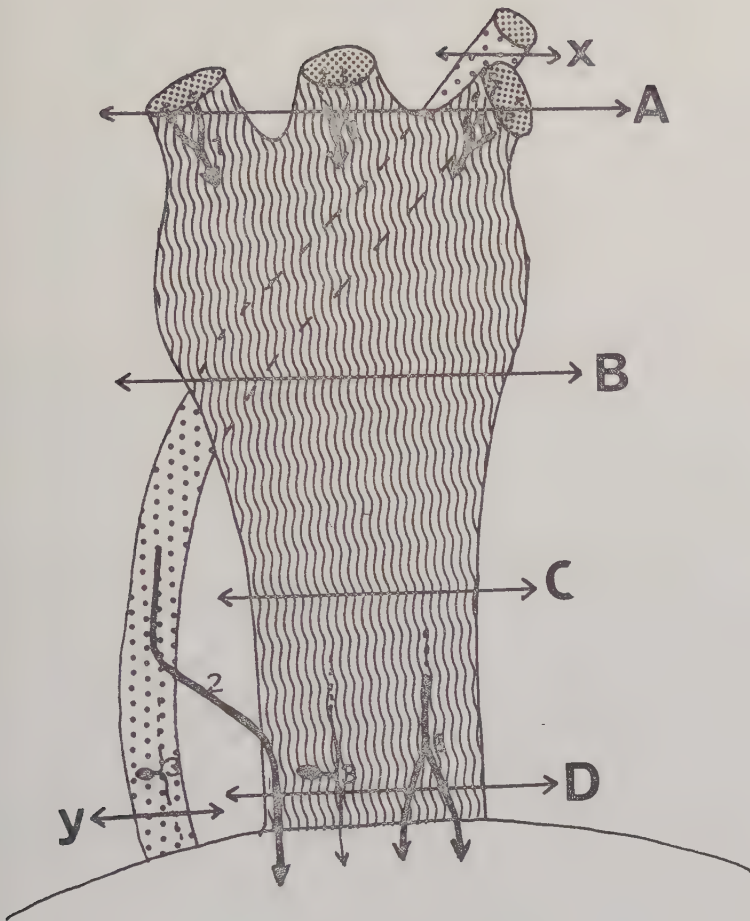
Dans le même travail, MOUSA MIRA et coll. (75) ont effectué un comptage des fibres dans la racine du trijumeau chez le Chien et chez l'Homme (40 racines étudiées).

Ils ont ainsi pu montrer que :

- Il y a deux fois plus de fibres nerveuses dans les trois branches de division du trijumeau à la sortie du ganglion de Gasser, que dans la racine pré-ganglionnaire,
- la racine sensitive voit son nombre de fibres s'accroître entre la région rétro-gassérienne et son tiers moyen de 25 % , et de 38 % près de la protubérance,

FIGURE N° 29

- A - Nombre de fibres dans les 3 branches périphériques
- B - Nombre de fibres au niveau de la racine sensitive rétro-gassérienne
- C - Nombre de fibres au niveau de la partie moyenne de la racine
- D - Nombre de fibres dans la portion pré-pontique de la racine sensitive
- X - Nombre de fibres dans la portio minor au début du nerf maxillaire inférieur
- Y - Nombre de fibres dans la portio minor dans la région pré-pontique
- 1 - bifurcation des fibres
- 2 - anastomose entre portio minor et portio major
- 3 - neurone intra-radiculaire



$$A=2B$$

$$C=B+25p.100$$

$$D=B+38p.100$$

$$x > y$$

FIGURE N° 29

Comptage des fibres dans le trijumeau
(selon MOUSA MIRA et Coll. (75))

- la racine motrice a moins de fibres près du pont qu'au niveau du trou ovale.

Il existe des neurones uni-polaires entourés de cellules satellites, ressemblant donc aux neurones du ganglion de Gasser dans la partie proximale des racines sensitive et motrice.

Ces cellules sont localisées à la périphérie des faisceaux nerveux.

STIBBE (104) avait déjà décrit de telles cellules.

Si des images de bifurcations nombreuses des fibres nerveuses à l'origine des trois branches périphériques et près de la protubérance peuvent expliquer en partie les variations du nombre de fibres à l'intérieur du nerf, l'enrichissement de la portio major et l'appauvrissement de la portio minor ne peuvent complètement s'expliquer que par les anastomoses que nous avons retrouvées dans notre étude.

On peut donc conclure que ces anastomoses se font "au profit" de la portio major.

D'autre part, la présence de cellules de type sensitif peut s'expliquer par un défaut de migration cellulaire à partir de la crête neurale et embryonnaire. Nous avons en effet vu que le protoneurone de la sensibilité proprioceptrice est intra-axial dans le noyau mésencéphalique, situation unique en Neuro-Anatomie.

IV.2.3. Données des expériences de dégénérescence

IV.2.3.1. Au niveau de la portio minor

Elles ont permis de découvrir qu'outre sa fonction motrice, cette racine véhicule le tact proprioceptif (MAY 72, CORDIN 17).

Il y a tout lieu de penser que les anastomoses qui, nous l'avons vu, se font au profit de la portio major, véhiculent en grande partie ce tact proprioceptif.

IV.2.3.2. Au niveau de la portio major

Si cette portion du nerf était dévolue au tact thermo-algésique selon l'hypothèse de DANDY (21) et de JANETTA (51), sa section devrait entraîner une dégénérescence élective dans le noyau bulbo-spinal du trijumeau.

EMMOUS et RHOTON (31) ont montré qu'il n'en était rien :

en effet, une telle section entraîne une dégénérescence à la fois dans le noyau de la racine descendante et dans le noyau sensitif pontique.

IV.3. Les données neuro-physiologiques

Les expériences neuro-physiologiques menées essentiellement chez le Singe ont clairement montré qu'il n'existait aucune localisation fonctionnelle tant dans le ganglion (LENDE 63) que dans la racine (PELLETIER 79).

Ces auteurs ont par contre retrouvé la somatotopie tant au niveau ganglionnaire que radiculaire.

PELLETIER (79) étudiant les fibres accessoires sur le plan neuro-physiologique, a montré qu'elles étaient soit motrices, soit dévolues au tact proprioceptif.

IV. 4. Homologie avec la racine spinale

Depuis longtemps, on a voulu établir une homologie entre la racine du trijumeau et le nerf rachidien, la portio minor étant considérée comme l'équivalente de la racine antérieure, et la portio major avec le ganglion de Gasser comme l'équivalente de la racine postérieure, sensitive.

Cette homologie présente un intérêt nouveau depuis que l'on a décrit au niveau de la jonction radiculo-médullaire de la racine postérieure du nerf rachidien une systématisation fonctionnelle, les fibres de la douleur étant ventro-latérales au niveau de cette jonction.

Cette systématisation fonctionnelle a d'ailleurs débouché sur la possibilité d'une chirurgie sélective de ces fibres douloureuses (SINDOU 95) : c'est la radicellotomie postérieure sélective.

Ce réarrangement commence au niveau de l'anneau pial dont l'équivalent est peut-être le rétrécissement noté sur la portio major au niveau de la jonction radiculo-pon-tique. Il n'est net qu'après l'entrée de la racine postérieure dans la moelle.

La différence fondamentale entre la racine postérieure du nerf rachidien et la portio major du trijumeau réside à notre sens, dans le fait qu'au niveau du nerf rachidien tout se passe dans un plan transversal, alors qu'au niveau du trijumeau existe un décalage vertical important entre le noyau sensitif épicrotique pontique et la pars caudalis médullaire responsable du tact thermo-algésique.

Au niveau du trijumeau, la section sélective des fibres de la douleur se trouve forcément décalée au niveau de la racine descendante telle que la réalise la tractotomie proposée par SJÖWIST (96).

Au terme de notre étude anatomique personnelle et à la lumière des travaux anatomiques récents, on peut donc conclure que la pars intermedia existe chirurgicalement. De ce point de vue, nier son existence comme STOOKEY et RANSDROFF (108) est illogique.

Mais d'un point de vue anatomique, il faut non pas la considérer comme une entité anatomo-fonctionnelle dévolue au tact thermo-algique (DANDY 21, JANETTA 51, HARDY 42), mais comme une zone très hétérogène surtout faite de fibres motrices et d'anastomoses véhiculant principalement le tact proprioceptif.

DIAGRAMME
DE NOS 40 RACINES

LEGENDES

" 2 D " = numéro de la pièce (pièce n° 2, racine droite)

40° = angle d'émergence de la portio major

●● = radicelles motrices

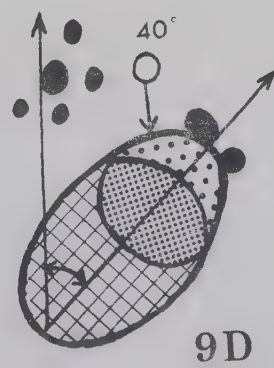
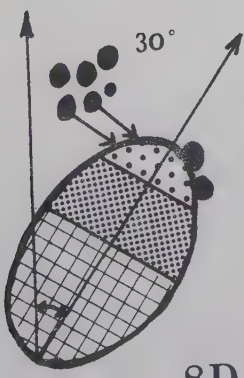
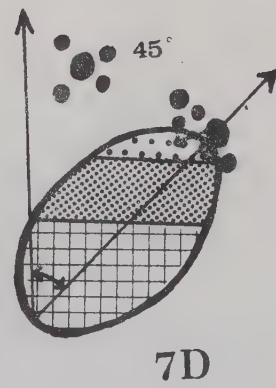
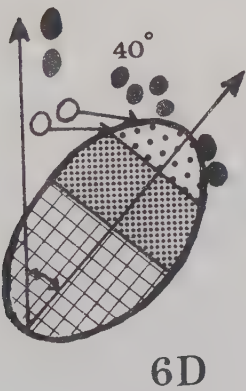
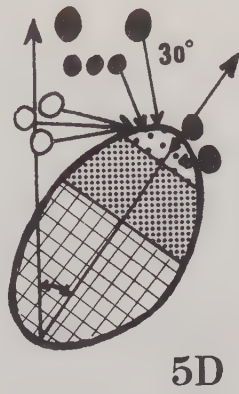
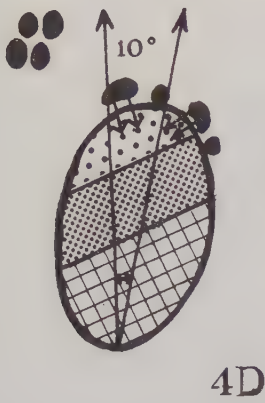
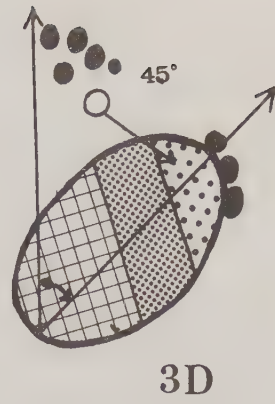
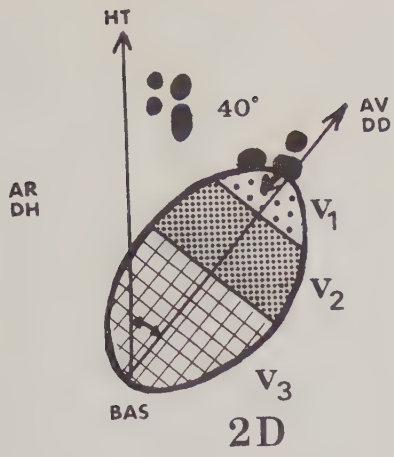
↓ = radicelles motrices avec anastomose sur la portio major

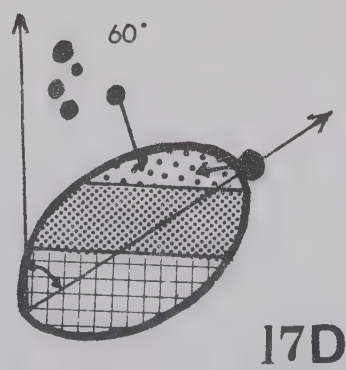
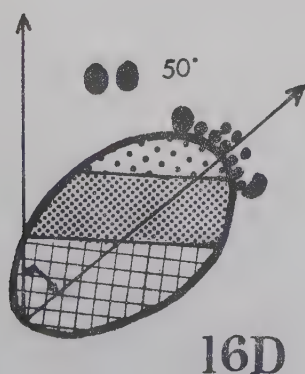
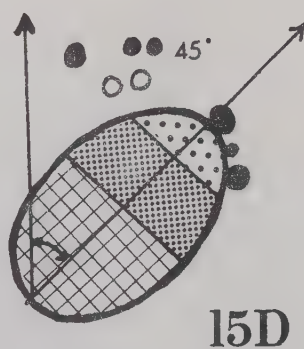
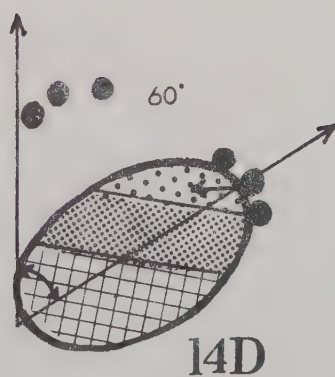
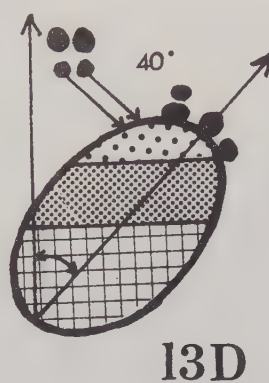
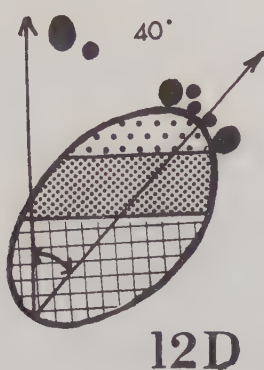
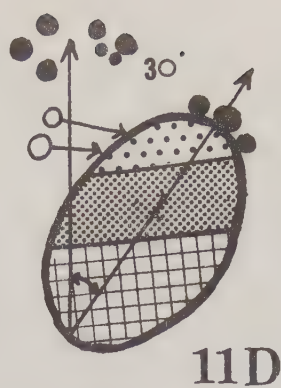
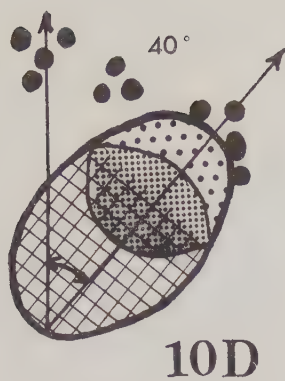
♀ = radicelles sensibles aberrantes

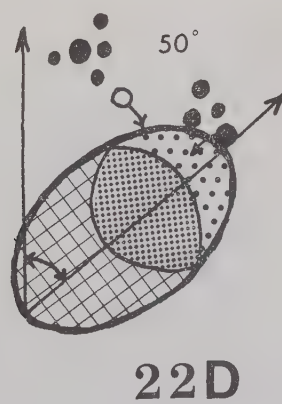
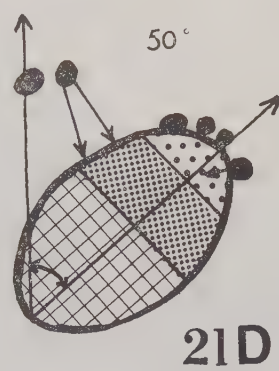
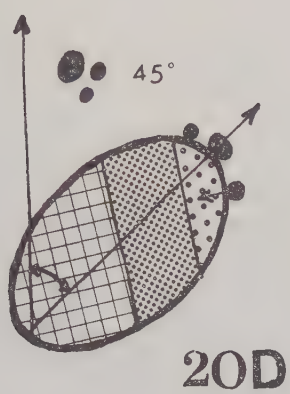
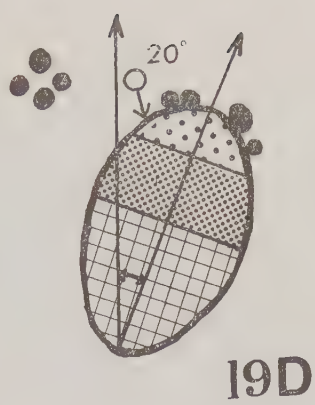
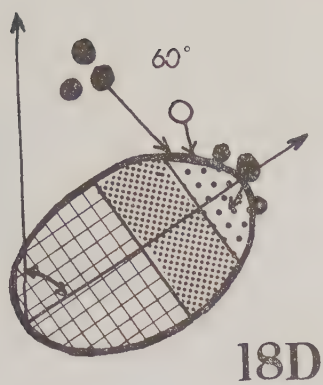
⋯ = ophtalmique de WILLIS

▒ = maxillaire supérieur

▢ = maxillaire inférieur

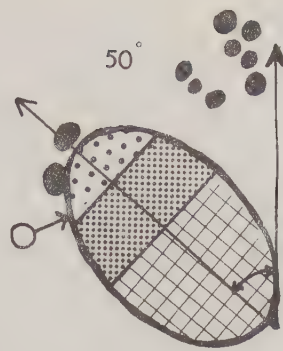




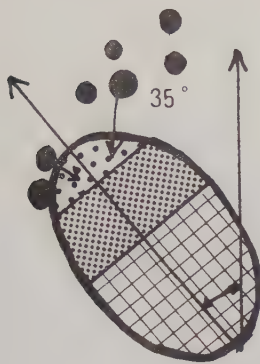




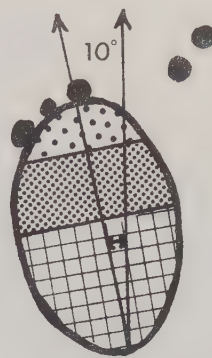
1G



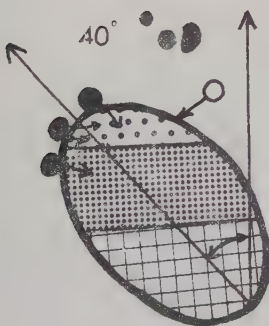
2G



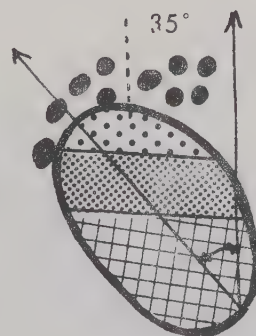
3G



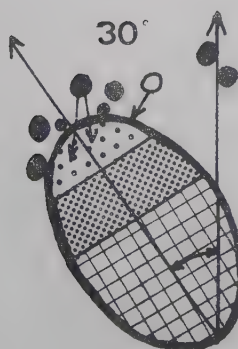
4G



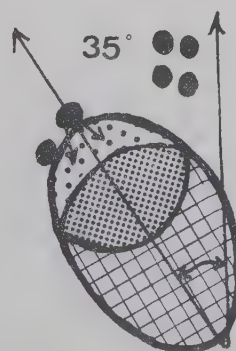
5G



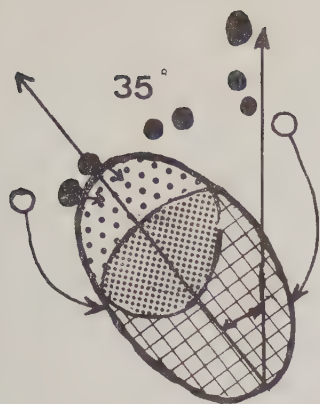
6G



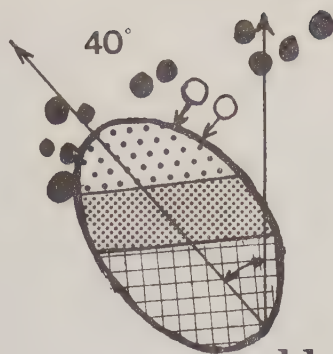
7G



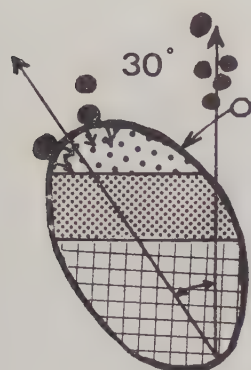
8G



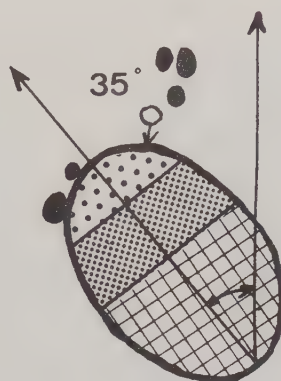
9G



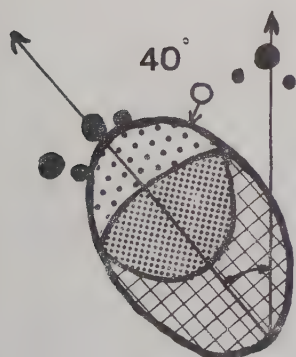
11G



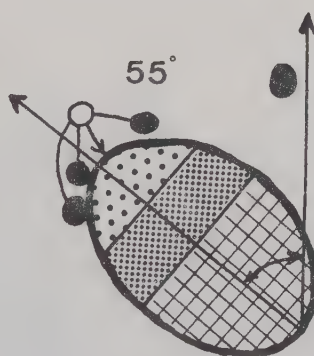
12G



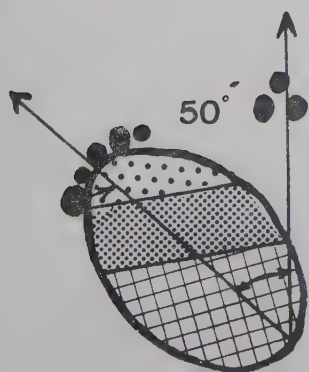
13G



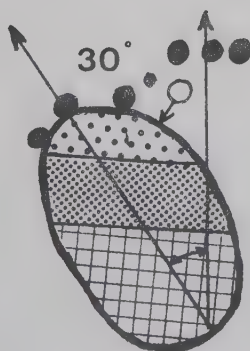
14G



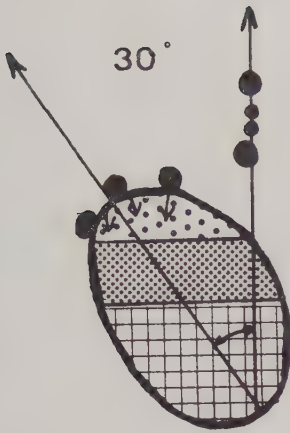
15G



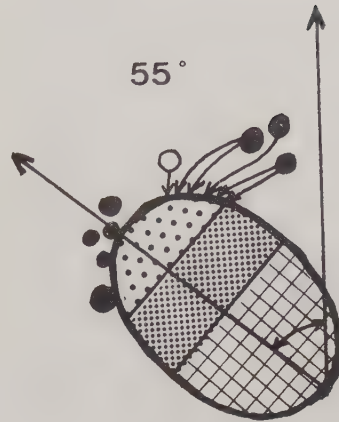
17G



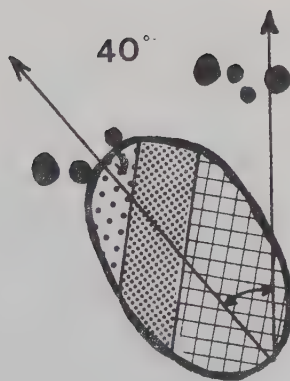
18G



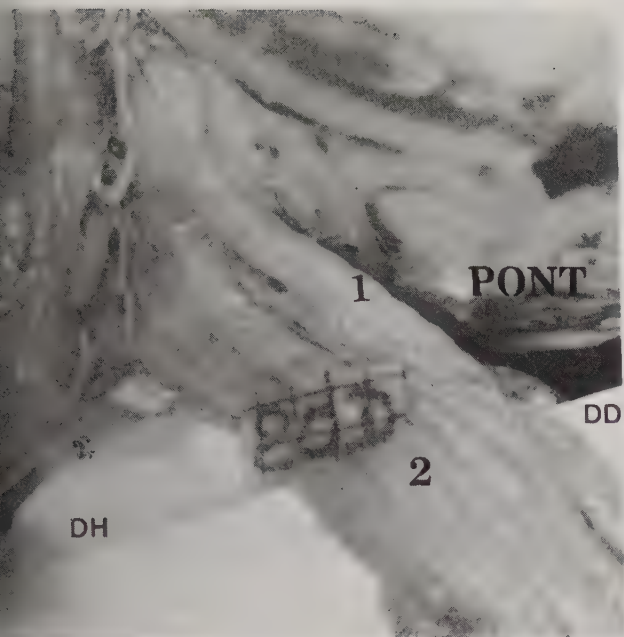
19G



20G

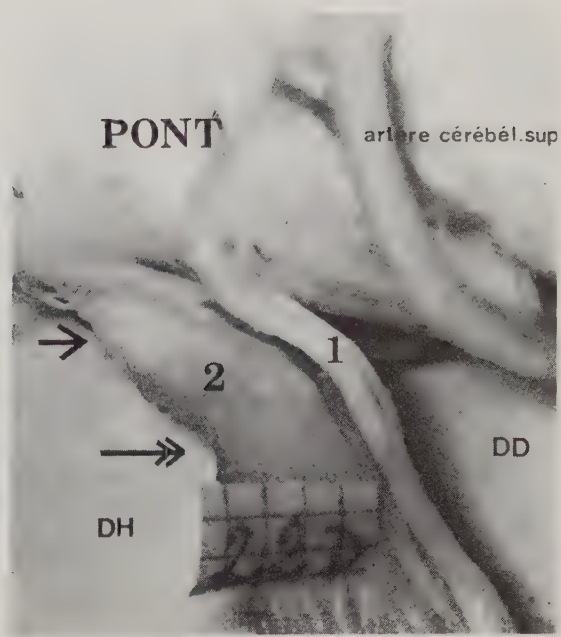


22G



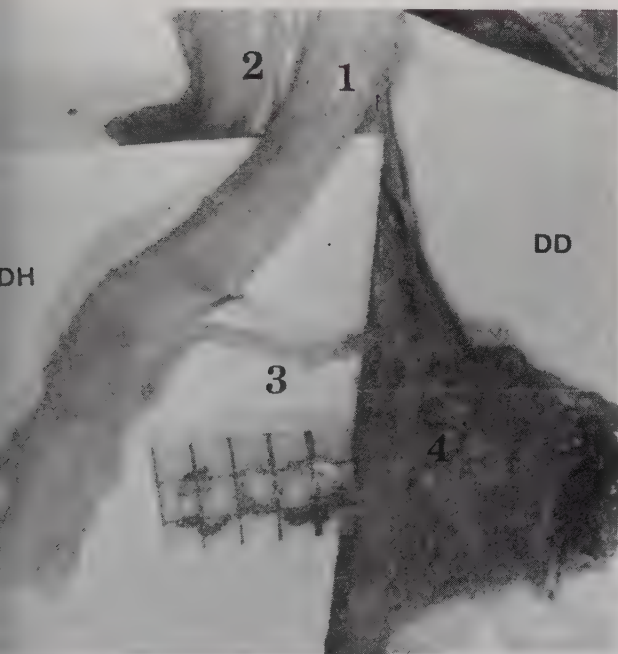
9 - JONCTION RADICULO-PONTIQUE
TYPE COMPACT (vue supérieure)

- 1 - Portio Minor
- 2 - Portio Major



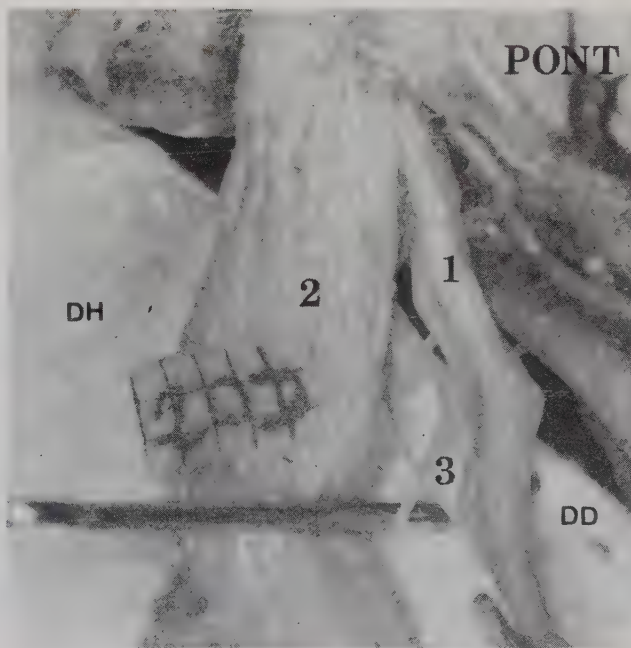
10 - JONCTION RADICULO-PONTIQUE
AVEC HIATUS (vue supérieure)

- 1 - Portio Minor
- 2 - Portio Major
- Zone lisse
- Rétrécissement



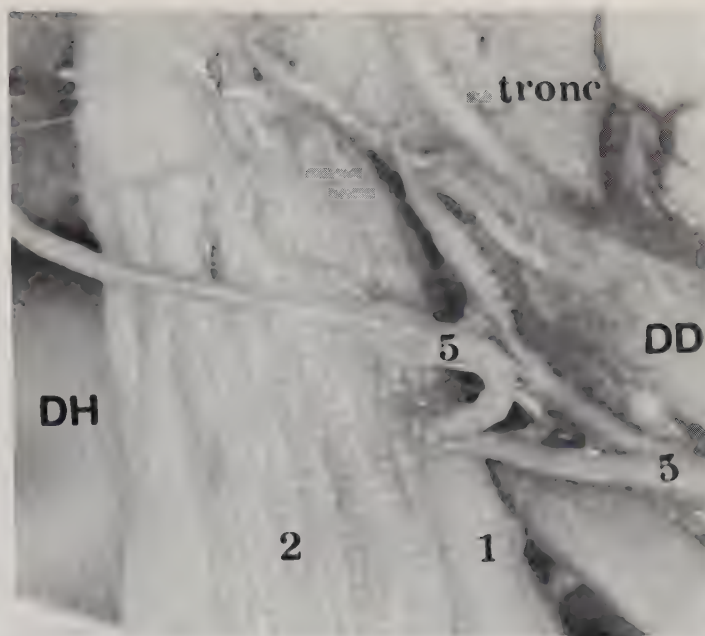
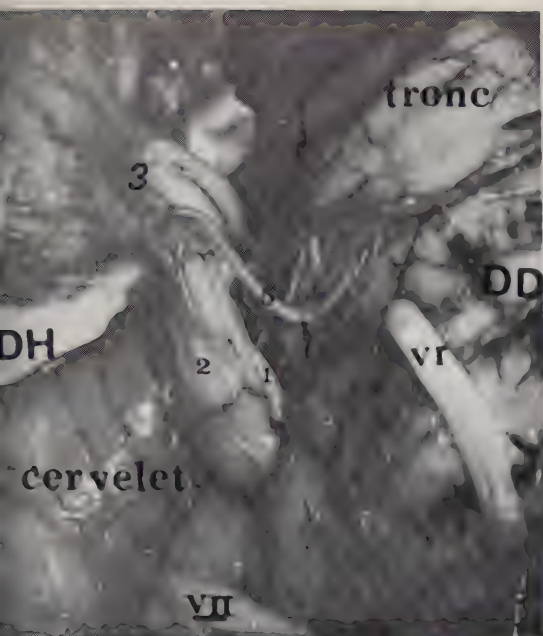
11 - ANASTOMOSE DISTALE
(vue supérieure)

- 1 - Portio Minor
- 2 - Portio Major
- 3 - Anastomose
- 4 - Ganglion de Gasser



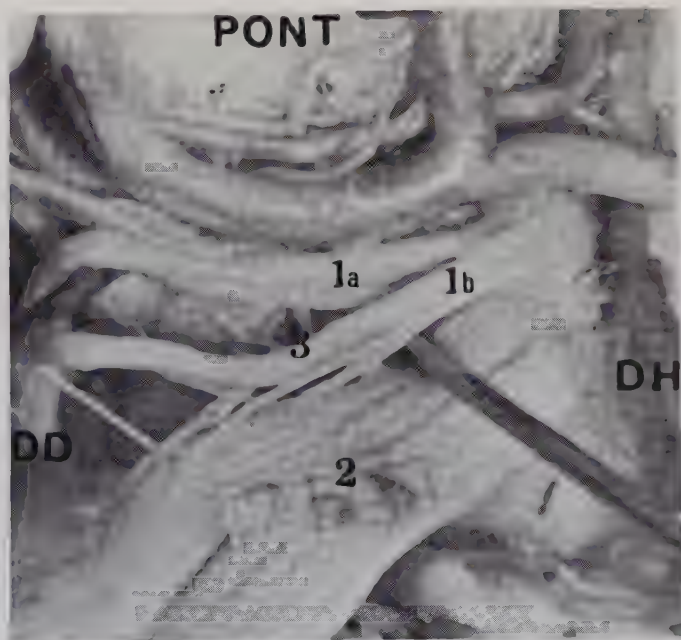
12 - ANASTOMOSES MOYENNES ET
PROXIMALES

- 1 - Portio Minor
- 2 - Portio Major
- 3 - Anastomoses



13 - 14 : ARTERE RADICULAIRE DU TRIJUMEAU
(vue inférieure)

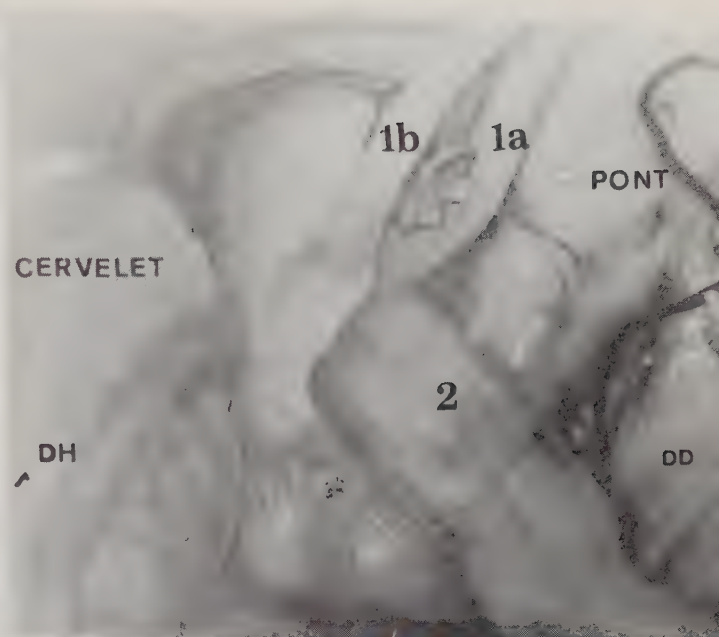
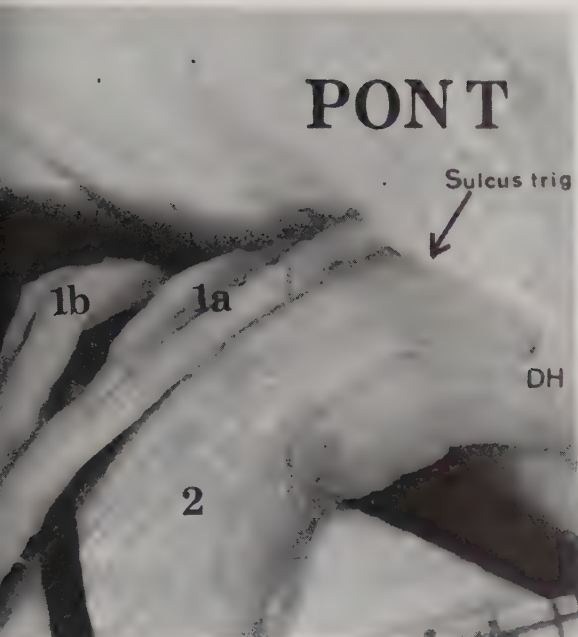
- 1 - Portio Minor
- 2 - Portio Major
- 3 - Plexus triangulaire
- 4 - Ganglion de Gasser
- 5 - Artère radiculaire



15 - PARS INTERMEDIA
(vue inférieure)

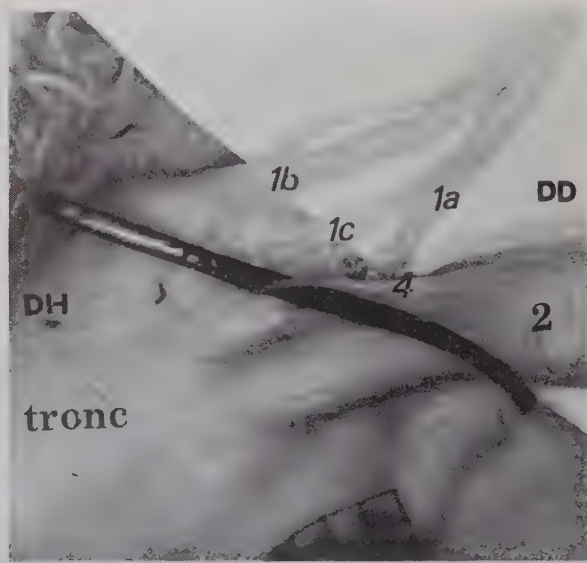
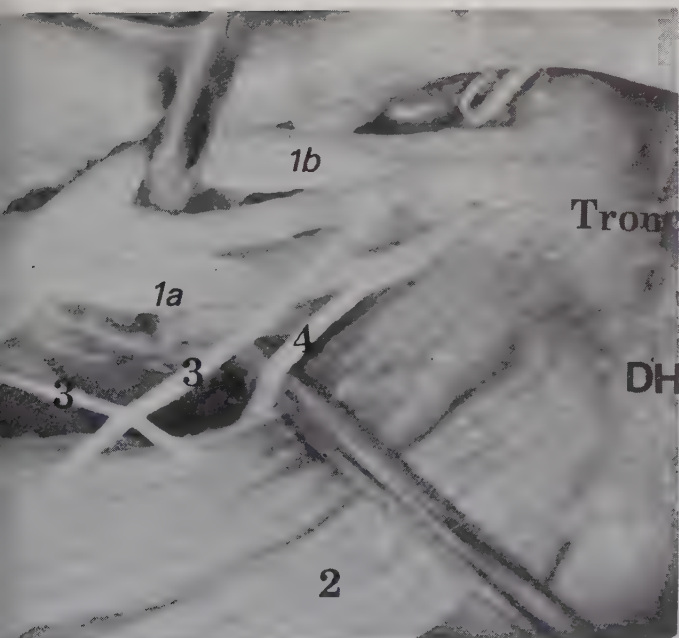
16 - PARS INTERMEDIA
(vue inférieure)

- 1a - Portio Minor, groupe antéro-inférieur
- 1b - Portio Minor, groupe postéro-supérieur
- 2 - Portio major
- 3 - Pars intermedia



17 - 18 : DUALITE D'ORIGINE DE LA PORTIO MINOR
(vue supérieure)

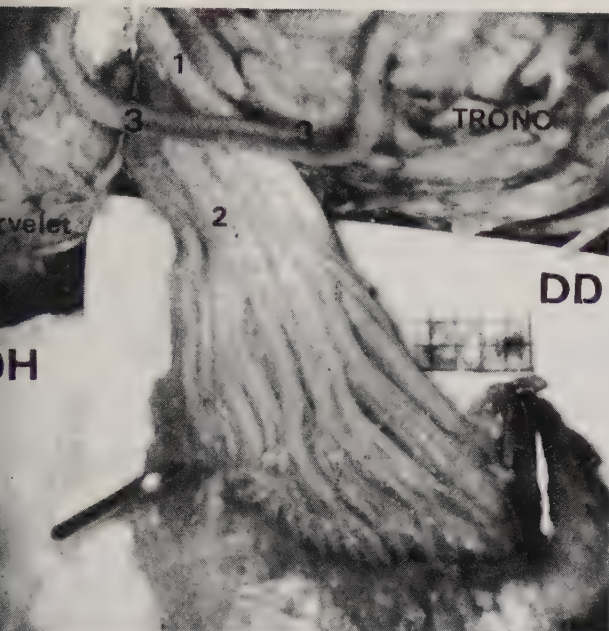
- 1a - Contingent antéro-inférieur de la portio minor
- 2b - Contingent postéro-supérieur de la portio minor.
- 2 - Portio major



19 - LES ANASTOMOSES PROXIMALES
(vue supérieure)

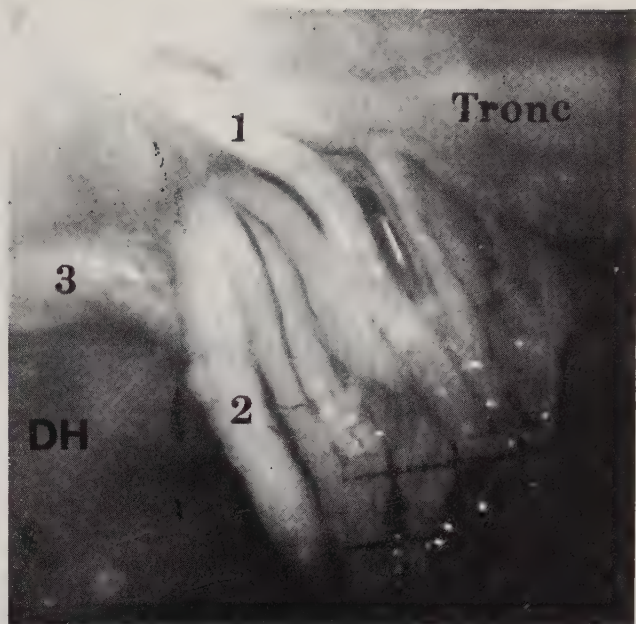
- 3 - Anastomoses
- 4 - Radicelle aberrante

20 - RADICELLE SENSITIVE ABERRANTE
(vue supérieure)

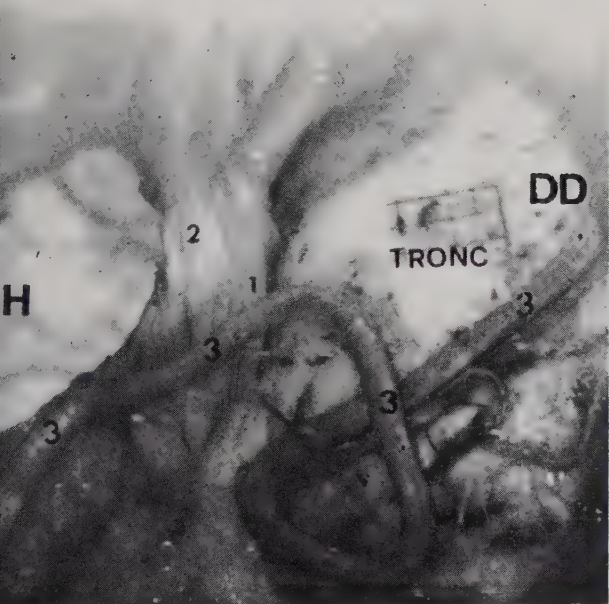


21 - BOUCLE DE L'ARTERE
CEREBELLEUSE SUPERIEURE
(vue supérieure)

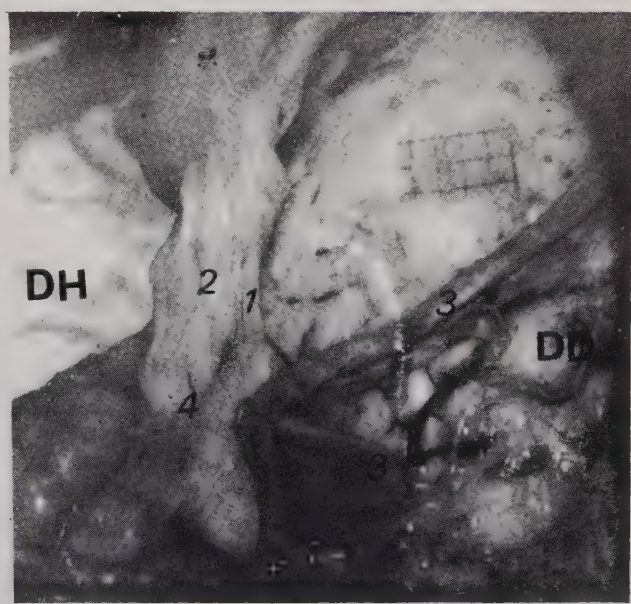
- 1 - Portio Minor
- 2 - Portio Major
- 3 - Boucle artérielle



22 - BOUCLE INFÉRIEURE
(vue supérieure)



23 - BOUCLE DE L'ARTERE
CEREBELLEUSE MOYENNE
(vue inférieure)



24 - BOUCLE RECLINEE

- 4 - Empreinte de l'artère sur le nerf

TROISIEME PARTIE

PLACE DE LA NEUROTOMIE

PRÉ-PONTIQUE

A VISÉE SÉLECTIVE

I - LA NEUROTOMIE PRE-PONTIQUE DU TRIJUMEAU

Cette technique est due à DANDY (20) qui l'a décrite en 1921. Dans son livre "Surgery of the brain" (133) en 1945, il rapporte l'expérience de 500 patients opérés de névralgie faciale essentielle par cette technique. Son opération restera cependant moins pratiquée que la neurotomie rétro-gassérienne de FRAZIER (32-34) en raison des risques inhérents à l'abord de la fosse postérieure.

VAN WAGENEN (189), HYNDMAN (148), GUIDETTI (143), WALKER (120), JOHNSON (151) et LEY (66) ont publié des séries de neurotomies faites selon la technique de DANDY.

Grâce à l'apport du microscope opératoire, cette technique a été remise à l'honneur en 1966 par JANETTA (51, 52).

I.1. Voies d'abord (Fig. 30)

I.1.1. Selon DANDY (21)

L'abord du trijumeau pré-pontique se fait par une craniectomie occipitale latérale.

FIGURE N° 30

A - Voie sous-occipitale

B - Voie temporale trans-tentorielle

1 - trou occipital

2 - paquet acoustico-facial

3 - racine du trijumeau

4 - Bord supérieur du rocher

5 - ganglion de Gasser

6 - fosse temporale

7 - angle ponto-cérébelleux

8 - artère méningée moyenne

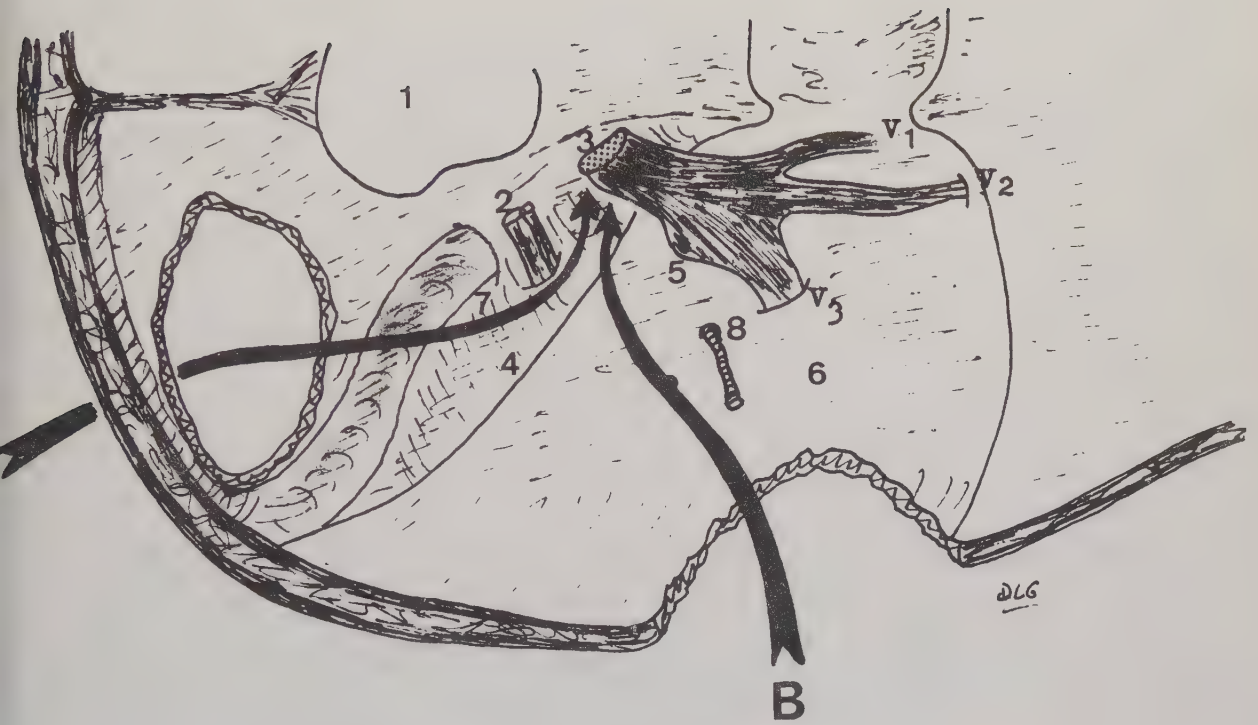


FIGURE N°30

Abords de la racine postérieure dans la
radicotomie pré-pontique (d'après DANDY)

La position opératoire peut être une position assise, latérale ou ventrale, la tête étant alors en rotation du côté de l'abord.

La craniectomie est menée latéralement jusqu'au sillon du muscle digastrique et en haut jusqu'au sinus latéral.

La position, les conditions anesthésiques et ventilatoires ainsi que la déplétion par vidange du liquide céphalo-rachidien des citernes de l'angle, voire de la grande citerne cérébelleuse permettent une bonne rétraction du cervelet.

La veine de DANDY peut parfois s'interposer et gêner l'abord du trijumeau.

I.1.2. Selon JANETTA (51)

JANETTA a remis en honneur la technique de DANDY en modifiant la voie d'abord : en effet la portion pré-pon-tique du trijumeau est abordée par voie sous-temporale, intra-durale et trans-tentorielle, voie déjà utilisée précédemment notamment par DOGLIOTTI (135).

Sur le sujet en position assise ou en position latérale de MOUNT, une craniectomie temporale sus-auriculaire descendante au ras de la base est pratiquée. Un drainage lombaire aide à obtenir une bonne détente cérébrale. Les veines d'amarrage du lobe temporal sont souvent gênantes. Une fenêtre est faite dans la tente du cervelet juste en dedans de la petite circonférence près de la pointe du rocher. On aborde par sa face supérieure la racine du trijumeau.

Cette voie comporte souvent des inconvénients voire des complications sérieuses qui ont amené JANETTA lui-même à y renoncer (51) : difficultés d'hémostase lors de l'ouverture de la tente, impossibilité d'hémostase en cas d'hémorragie au niveau de la fosse postérieure, impossibilité d'une exploration complète de l'angle ponto-cérébelleux, diplopie par atteinte du pathétique, lésion du lobe temporal pouvant entraîner des syndrômes déficitaires (aphasie en particulier).

Ces difficultés sont confirmées par PERTUISET (80).

Nous en avons fait l'expérience lors de 14 neurotomies utilisant cette voie trans-tentorielle. Cela nous a amené à utiliser par la suite, la voie sous-occipitale de DANDY, comme l'avait préconisée HARDY (84).

I.2. La neurotomie

Elle est faite dans la portion pré-pontique du nerf trijumeau.

DANDY a d'abord pratiqué une neurotomie totale de la racine sensitive puis des neurotomies sub-totales pour finir par conclure que la neurotomie devait intéresser les 2/3 caudo-latéraux de la racine sensitive.

Les autres auteurs qui ont par la suite pratiqué cette technique, ont également réalisé des neurotomies partielles des 2/3 postéro-externes, notamment WALKER (120) et GUIDETTI (143).

Dans sa neurotomie totale, ce n'est qu'à postériori que DANDY constata qu'il épargnait les fibres accessoires.

Le repérage per-opératoire de celles-ci n'a pu être réalisé que grâce à l'introduction de la magnification optique dans ce type d'intervention.

JANETTA (51) a ainsi individualisé la pars intermedia entre la portio minor et la portio major.

- JANETTA (51) lui-même pratique des sections partielles ou totales (5 cas)
- HARDY (84) a réalisé une section partielle de la racine (3 cas)
- PERTUISET (80) a effectué une section complète chaque fois que la pars intermedia était bien identifiable (7 fois sur 14 interventions).
- Nous mêmes, sur 27 interventions, avons réalisé 10 fois une section complète de la portio major et dans le reste des cas une section allant de la moitié aux trois quart caudo-latéraux de la portio-major.

I.3. L'existence de la pars intermedia

Si DANDY fut le premier à décrire les radicules accessoires entre la portio major et la portio minor, l'absence de moyen de magnification optique ne permettait pas alors de les repérer en cours d'intervention. Ce devait rapidement amener à conseiller de laisser intacte la partie cranio-médiale de la racine pour être certain d'épargner ces fibres accessoires.

L'introduction du microscope opératoire a changé les données du problème car la pars intermedia devient repérable pendant l'intervention.

Dans notre travail anatomique, nous avons constaté que 14 racines sur 40 étudiées étaient de type compact, c'est à-dire que sans artifices de dissection d'ailleurs inutilisables sur le plan chirurgical, il était impossible d'identifier la pars intermedia.

En effet, le point de départ de la mise en évidence de ces radicelles accessoires pour le chirurgien est une séparation nette entre portio minor et portio major. Ecartant ainsi ces deux structures, il peut mettre en évidence la pars intermedia. Ceci n'est donc pas toujours possible opératoirement.

Si JANETTA (51) trouve la pars intermedia constante dans ses 5 cas et HARDY (84) 2 fois sur 3, PERTUISET (80) ne la découvre que 7 fois sur 14.

Nous-mêmes, sur 27 malades opérés selon la technique de JANETTA, avons constaté :

- 17 pars intermedia bien individualisées
- 4 fois une racine compacte où aucun des 3 contingents n'était isolable
- 10 fois l'individualisation de la pars intermedia était douteuse.

Cette structure ne semble donc repérable avec certitude sur le plan chirurgical, que dans 50 % des cas.

Cette constatation est un argument supplémentaire pour ne pratiquer que des neurotomies sub-totales. La pars intermedia quand elle existe, n'est qu'un point de repère supplémentaire pour le chirurgien.

I.4. Les résultats

L'ambition de DANDY grâce à la neurotomie pré-pontique était non seulement de guérir le malade de sa douleur, ce qu'apportaient déjà de nombreuses techniques chirurgicales, mais aussi d'éviter les complications liées à l'anesthésie cutanée, rançon des autres techniques. Cette anesthésie était en effet source de paresthésie (anesthésie douloureuse) et surtout de troubles cornéens (kératite).

I.4.1. Résultats dans les cas de section totale de la portio major dans sa portion pré- pontique

Ils sont résumés dans les tableaux suivants :

SENSIBILITE RESIDUELLE

=====

	SANS MICROSCOPE OPERATOIRE		SOUS MICROSCOPE OPERATOIRE	
	DANDY	LEY et GUITTARD	PERTUISET	NOUS-MEMES
anesthésie totale	4	14	1	1
hyposthésie des branches	17	22	2	2
troubles sensitifs sur 1 ou 2 branches	2	3	4	7
TOTAL	23	29	7	10

ETAT DU REFLEXE CORNEEN

=====

	DANDY	PERTUISET	NOUS-MEMES
NORMAL	7	4	2
DIMINUE	9	0	2
ABOLI	5	3	6
NON PRECISE	2	/	/
KERATITE	0	2	1
TOTAL MALADES	23	7	10

I.4.2. Résultats dans le cas de section partielle
de la portio major dans la région pré-pon-
tique

Pour les auteurs cités, la section porte sur la
portio major et va d'un tiers à une section sub-totale de cette
portio major.

SENSIBILITE RESIDUELLE

	SANS MICROSCOPE OPERATOIRE		SOUS MICROSCOPE OPERATOIRE		
	DANDY	WALKER	HARDY	JANETTA	NOUS MEMES
ORMALE	3	24	2	5	5
YPO ou ANESTHESIE V1		0			0
YPO ou ANESTHESIE V2		3			1
YPO ou ANESTHESIE V3	1	22			2
YPO ou ANESTHESIE V2 et V3		12			3
HYPOESTHESIE V1 - V2 - V3		11			5
ANESTHESIE TOTALE		0	1		1
TOTAL	4	77	3	5	17

ETAT DU REFLEXE CORNEEN

	SANS MICROSCOPE OPERATOIRE		SOUS MICROSCOPE OPERATOIRE		
	DANDY	WALKER	HARDY	JANETTA	NOUS MEMES
NORMAL	3	32	2	5	10
DIMINUE	1	15			3
ABOLI	0	6	1		4
KERATITE	0	0	?	0	0
TOTAL MALADES	4	53	3	5	17

I.4.3. Interprétation de ces résultats

I.4.3.1. En cas de neurotomie complète de la portio major

L'hypothèse de DANDY sur le rôle de la pars intermedia comme véhicule du tact épicrotique n'est que très inconstamment vérifiée. L'anesthésie totale n'est pas rare. L'anesthésie dissociée prédominant toujours sur les territoires maxillaires inférieur et supérieur est fréquente. Dans ce cas, la pars intermedia semble correspondre à des fibres du territoire ophtalmique.

Comment cependant expliquer le cas où persiste une sensibilité dans les 3 territoires du trijumeau alors que la portio major a été sectionnée totalement ?

Différentes explications ont été proposées :

- d'abord, bien entendu, grâce à la pars intermedia qui dans cette hypothèse véhiculerait des fibres des trois contingents du trijumeau,
- on a mis en avant également le rôle des anastomoses entre la racine motrice et la racine sensitive qui permettraient à la sensibilité de continuer à transiter par la portio minor,
- le rôle de la portio minor qui nous l'avons vu, contient des fibres sensibles a également été proposé. Cependant le tact qu'elle véhicule n'est que proprioceptif.

De même, a été avancé le rôle des cellules intraradiculaires de la jonction radiculo-pontique.

- La suppléance par les nerfs de voisinage (VIIbis, IX, et X) est une explication souvent retenue, mais les anastomoses de ces nerfs avec le trijumeau sont grêles et représentent le plus souvent un apport purement végétatif.

Aucune explication n'est donc satisfaisante pour permettre de comprendre la conservation même diminuée de la sensibilité de l'hémi-face après section totale de la portio major.

Sur les données des études anatomiques, la pars intermedia ne semble pas à elle seule pouvoir l'expliquer.

Enfin, dans cette section totale, le réflexe cornéen est fréquemment altéré ce qui risque de laisser se constituer une kératite.

I.4.3.2. En cas de neurotomie sub-totale

L'anesthésie totale est rare. L'hypoesthésie prédomine le plus souvent sur les territoires maxillaires inférieur et supérieur. Ceci confirme la somatotopie à l'intérieur de la racine du trijumeau.

Cependant, les résultats sont plus variables et les déficits moins importants que ceux obtenus par neurotomie sub-totale rétro-gassérienne (FRAZIER 32) (Fig. 31).

Comment l'expliquer ?

a) Tout d'abord par le traumatisme propre de la neurotomie : les manipulations de la racine et les dégâts faits à la vascularisation du nerf peuvent expliquer que le déficit sensitif déborde les limites des fibres sectionnées : ceci peut expliquer certaines mauvaises surprises post-opératoires.

FIGURE N° 31

Résultats comparatifs des neurotomies
partielles pré-pontiques (DANDY) et
rétro-gassériennes (FRAZIER)
(d'après WALKER)



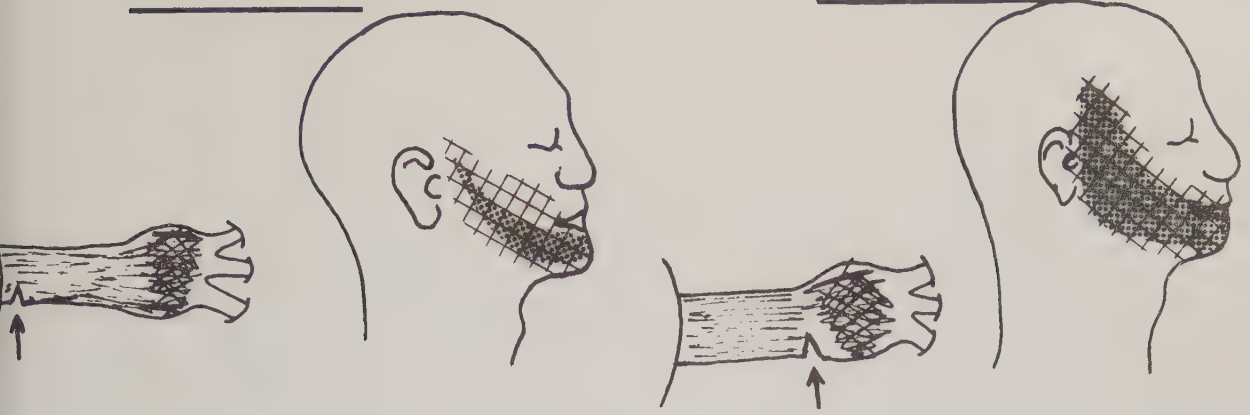
: anesthésie



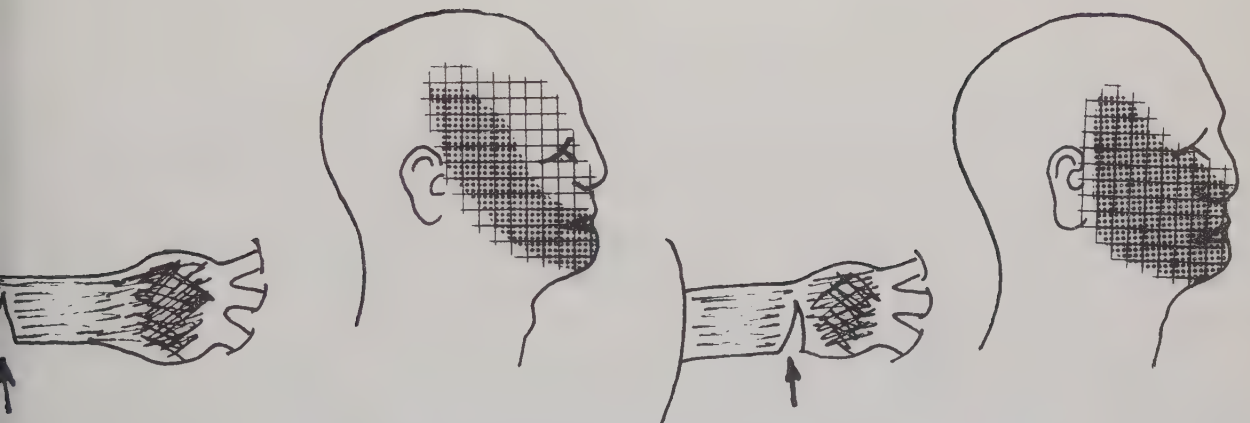
: hypoesthésie

DANDY

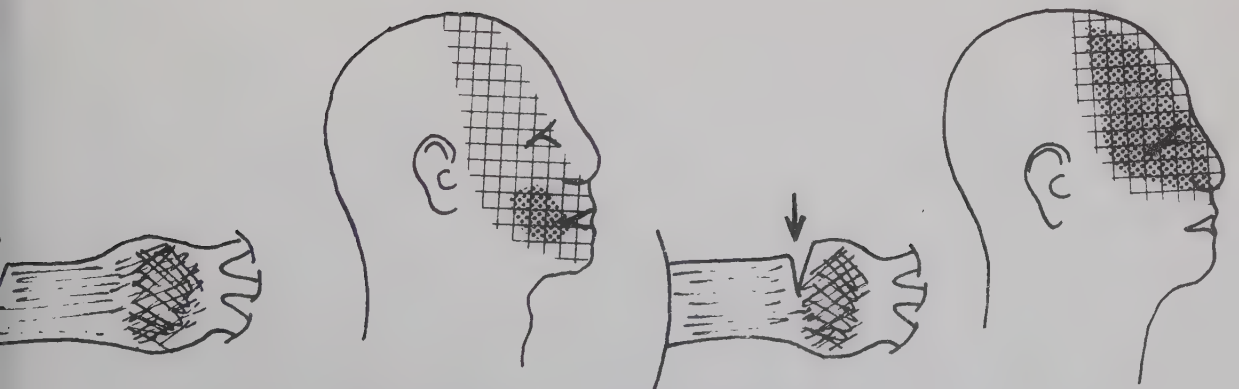
FRAZIER



$\frac{1}{3}$ caudo-latéral



$\frac{2}{3}$ caudo-latéraux



moitié céphalique

b) Par les variations de l'angle d'émergence du nerf de la protubérance qui fait que la portion sectionnée n'est pas la même pour une rotation de 10° et pour une rotation de 60° (Fig. 32). GUDMUNDSSON (39) avait déjà insisté sur ce fait.

c) Par la disposition des fibres comme SICARD (94) et nous-mêmes l'avons trouvée à l'intérieur de la racine.

En fonction du type radiculaire et pour une même neurotomie, on coupera des fibres différentes (Fig. 33).

L'association de ces 2 facteurs anatomiques venant se cumuler, explique bien le polymorphisme des résultats opératoires.

Le déficit sensitif est le plus souvent global, portant sur les différents modes. Quand il est dissocié, il prédomine sur la sensibilité nociceptive sans que l'on puisse là encore confirmer une ségrégation des fibres de la douleur dans la partie caudale de la portio major.

Enfin, la neurotomie sub-totale permet le plus souvent de conserver une sensibilité cornéenne et ainsi d'éviter les risques de kératite.

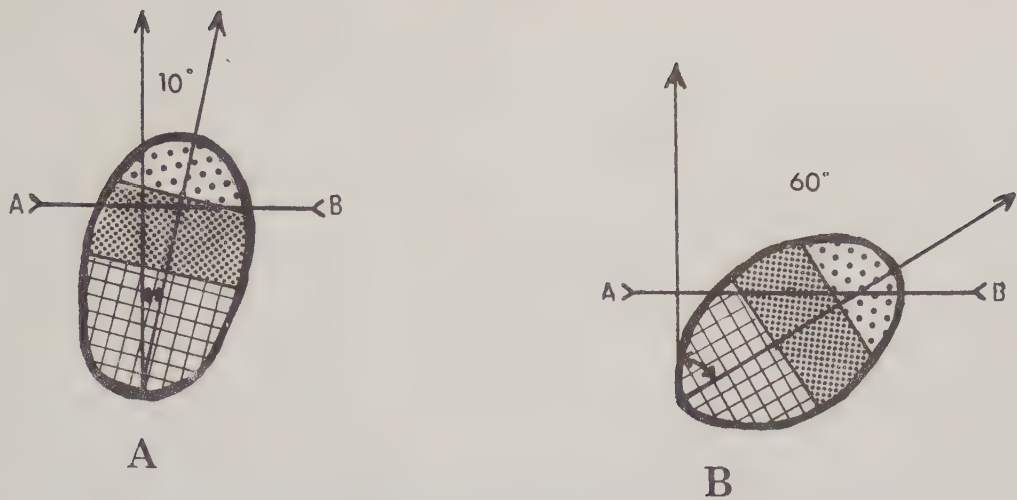


FIGURE N° 32

Influence de l'angle d'émergence sur la neurotomie

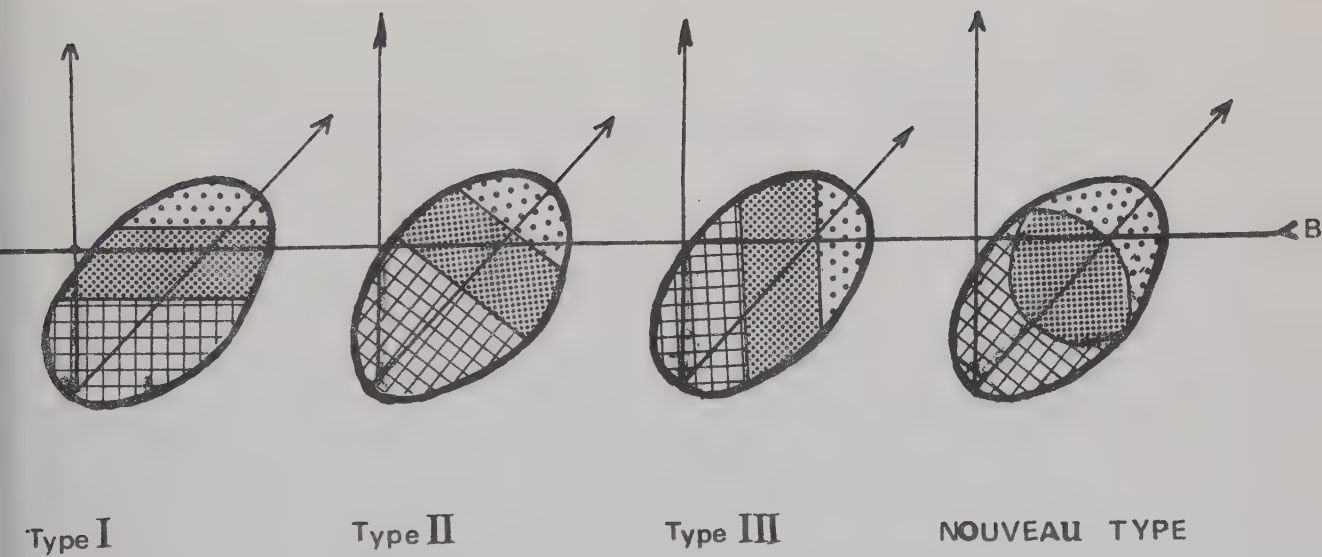


FIGURE N° 33

Influence du type de la portio major sur la neurotomie

AB = Section des deux tiers postéro-externes de la racine

II - PLACE DE LA NEUROTOMIE SUB-TOTALE PRE-PONTIQUE PAR RAPPORT AUX AUTRES TECHNIQUES CHIRURGICALES

II.1. Les sections des branches périphériques du tri- jumeau

Il s'agit de la plus ancienne thérapeutique chirurgicale de la névralgie faciale (section du nerf sous-orbitaire par SCHLICHTUNG en 1748) (21).

Elle donne bien sûr un déficit sensitif complet éventuellement source d'anesthésie douloureuse sans garantir la disparition de la douleur. Elle ne peut prévenir l'extension fréquente de la douleur à des territoires voisins.

II.2. La gasserectomie

Réalisée pour la première fois à la fin du XIXème siècle (ROSE 178), cette intervention connut une grande vogue au début de notre siècle (CUSHING 130).

Elle provoquait aussi une anesthésie complète, de très fréquentes complications cornéennes et une paralysie masticatrice.

TIFFANY en 1896 proposa l'extirpation partielle du ganglion de Gasser afin de tenter d'épargner le contingent ophtalmique et d'éviter les complications cornéennes.

II.3. La neurotomie rétro-gassérienne de SPILLER-FRAZIER (34)

Cette méthode décrite en 1901 prit un essor considérable jusqu'à l'apparition récente de thérapeutiques médicamenteuses efficaces (Tégréto1) contre le tic douloureux.

Pratiquée par voie extra-durale sous temporale, cette intervention entraîne une anesthésie totale. Les troubles cornéens s'ils sont moins fréquents que dans la gassérectomie restent une complication importante contre laquelle FRAZIER essaya de lutter en proposant la neurotomie rétro-gassérienne partielle épargnant le tiers interne de la racine en principe dévolu au contingent ophtalmique (32). La racine motrice était respectée.

La neurotomie rétro-gassérienne fut la principale rivale de la neurotomie par voie sous-occipitale de DANDY. L'abord de la fosse postérieure restait à l'époque dangereux.

Cependant les statistiques importantes de l'époque où le traitement de cette maladie n'était que chirurgical, font ressortir certains avantages de la neurotomie pré-pon-tique :

d'après WALKER (120)

=====

	250 cas d'opération de DANDY	250 cas d'opération de FRAZIER
Kératite	0	15,1 %
Paralysie masticatrice	0	?
Paralysie de la VIème paire	0	0,4 %
Paralysie faciale	0	6,5 %
Mortalité	2 %	1,6 %
Anesthésie douloureuse	27,3 %	30,4 %
Récidive de la douleur	19,9 %	14,1 %

d'après GUIDETTI (143)

=====

	: : 150 cas : d'opération : de DANDY	: : 490 cas : d'opération : de FRAZIER
Complications cornéennes	: 5,5 % *	: 5,9 %
Paralysie faciale	: 4,8 %	: 11,4 %
Mortalité	: 11,1 %	: 0
Anesthésie douloureuse	: 0	: 3,2 %
Récidive	: 17,9 %	: 8,3 %

* toutes bénignes

La neurotomie pré-pontique entraîne moins de troubles cornéens et moins de phénomènes d'anesthésie douloureuse. La paralysie faciale est plus rare.

Par contre la mortalité et les récidives douloureuses sont plus élevées.

II.4. Les interventions de décompression ou de compression

TAARNHØJ (185) en 1952 décrit une nouvelle technique qui se limite à ouvrir le toit du cavum de Meckel pour décompresser le trijumeau. Cette intervention entraîne une cédation de la douleur sans provoquer d'anesthésie ni de troubles cornéens.

Cependant, rapidement on s'aperçut de la labilité de ce résultat, avec plus de 85 % de récidives douloureuses à brève échéance (SVIEN 183).

Les cas qui récidivent le moins sont ceux chez lesquels on note un déficit post-opératoire objectif. Certains auteurs estimèrent que la guérison était due au traumatisme opératoire sur le nerf et proposèrent des interventions de compression (SHELDEN 181), se contentant de traumatiser la racine sans pratiquer de section. Là aussi, l'importance des récidives fit tomber cette méthode en désuétude.

II.5. L'intervention de SJÖQVIST (96)

Proposée par SJÖQVIST en 1938, la tractomie bulbo-spinale qui consiste à sectionner le noyau de la racine descendante à la partie moyenne de l'olive bulbaire donne une cédation de la douleur avec abolition du tact douloureux et persistance du tact épicritique. Les complications cornéennes sont ainsi évitées.

Cependant, il s'agit d'une intervention occasionnant de fréquentes complications liées à l'atteinte des structures avoisinant le noyau bulbo-spinal du trijumeau. Le taux de récurrences douloureuses ou des paresthésies serait supérieur à celui des neurotomies.

II.6. Les alcoolisations

Nous insisterons peu sur ces infiltrations à la limite du traitement chirurgical. Leur effet est transitoire si elles sont périphériques. Elles provoquent les mêmes risques que la gassérectomie si elles sont réalisées sur le ganglion lui-même (HARRIS 147).

La phénolisation, pour certains, serait à même d'atteindre sélectivement les fibres nociceptives.

II.7. La thermocoagulation du ganglion de Gasser

Il s'agit d'une méthode décrite par KIRSCHNER (162) en 1932. L'électrocoagulation est réalisée par une électrode introduite par ponction trans-cutanée sous-malaire jusqu'au trou ovale.

C'était à l'origine une méthode aboutissant à une destruction des tissus et à une anesthésie complète. Elle devait subir des modifications et des améliorations importantes ces dernières années. Par un repérage anatomique précis et neurophysiologique, on peut n'atteindre qu'un territoire limité. Par une électro-coagulation dosée, il est possible de ne détruire que les fibres de la douleur ; celles-ci étant peu ou pas myélinisées sont moins protégées que les fibres du tact épicrotique (THIRY 187, SIEGFRIED 182, SWEET 184).

La simplicité de cette méthode, son inocuité, la qualité des résultats obtenus semblent en faire la thérapeutique d'avenir. Le taux de récurrences douloureuses (22 % pour SWEET) est facilement contrebalancé par la simplicité de la technique qui peut être répétée jusqu'à un résultat satisfaisant.

Les bases physiques et biochimiques de la thermo-coagulation sélective semblent plus séduisantes que les bases anatomiques de la neurotomie pré-pontique à visée sélective remise à l'honneur par JANETTA.

III - PLACE ACTUELLE DE LA NEUROTOMIE PRE-PONTIQUE

La place actuelle de la neurotomie sub-totale pré-pontique déjà réduite par les progrès de la thérapeutique médicamenteuse de la névralgie faciale se trouve donc encore diminuée par le renouveau et les progrès des techniques de thermocoagulation.

Au terme de cet exposé, que reste-t-il des indications de la neurotomie sub-totale ?

III.1. Les boucles vasculaires de l'angle

Chez le sujet jeune de moins de cinquante ans souffrant d'une névralgie faciale essentielle dont le bilan biologique et neuro-radiologique est normal, la probabilité de trouver une anomalie vasculaire comme cause de la névralgie, permet légitimement à notre sens, de poser l'indication d'un abord de la racine postérieure par voie sous-occipitale.

Les progrès anesthésiologiques et l'aide du microscope ont réduit au minimum le risque opératoire. A la lumière de l'expérience des différents auteurs, la simple libération du nerf (PERTUISET 80, JANETTA 51, HARDY 84, DUPLAY 136), peut assurer la guérison du malade. La neurotomie complémentaire est alors peut-être superflue.

Dans notre série de malades opérés selon la technique de JANETTA nous l'avons, peut-être par une prudence excessive, toujours associée à la libération du nerf.

III.2. Les neurotomies combinées dans le cadre des néoplasies de la sphère O.R.L.

Dans les cancers de la base de la langue, une atteinte trigémellaire peut s'associer à une irritation du glosso-pharyngien et/ou des premières racines cervicales.

En fonction de l'âge, de l'état général et de l'espérance de survie du sujet, la voie d'abord sous-occipitale permet une neurotomie combinée des nerfs atteints. Dans ce cas la neurotomie partielle pré-pontique du trijumeau nous semble indiquée, la reconnaissance au microscope opératoire de la pars intermedia servant à limiter l'importance de la neurotomie. Les résultats obtenus chez 4 de nos malades semblent justifier cette attitude (ROBBE 177).

III.3. Dans le cas de la sclérose en plaque (2 de nos 27 opérés)

Chez le sujet jeune, en cas d'échec du traitement médical, une neurotomie sub-totale par voie sous-occipitale peut être discutée d'avec une thermo-coagulation. En effet, cette dernière garde un taux de récurrence douloureuse élevé et compte-tenu du jeune âge et de l'espérance de vie de ces sujets, la neurotomie sub-totale plus radicale peut être proposée. Cette indication reste évidemment très discutable.

III.4. Enfin, dans tous les cas ou la thermocoagulation ne peut être menée à bien soit pour des raisons anatomiques interdisant l'accès du trou ovale, soit pour des raisons pathologiques d'envahissement de la loge gassérienne par une néoplasie de voisinage, la neurotomie sub-totale pré-pontique peut trouver sa place (VAN WAGENEN 189).

Sur le plan technique, une neurotomie du tiers caudo-latéral semble suffire en cas de névralgie localisée au maxillaire inférieur.

Si la douleur intéresse le nerf maxillaire inférieur et/ou le nerf maxillaire supérieur, la neurotomie intéressera les deux tiers caudo-latéraux de la racine. En cas d'atteinte de l'ophtalmique de WILLIS, la section sera sub-totale. La limite en sera l'endroit, que nous avons décrit sur le plan anatomique, où s'arrête l'aspect lisse de la portio major et où commence son aspect fasciculé. La pars intermedia, quand elle existe, doit être considérée comme un repère anatomique supplémentaire pour guider la neurotomie partielle. Aucune base anatomique ni neurophysiologique ne permet de lui accorder plus de valeur.

CONCLUSION

C'est notre expérience de l'intervention de JANETTA dont les résultats ne nous ont pas semblé d'aussi bonne qualité que le prétendaient ses promoteurs qui nous a amené à nous pencher sur l'Anatomie de la racine du Trijumeau.

Cette Anatomie descriptive utilisant les moyens de magnification optique moderne peut-être qualifiée de "mésoscopique". Cette technique doit permettre pour d'autres nerfs et d'autres problèmes anatomiques de donner un regain à l'Anatomie descriptive et de préciser encore les données de l'Anatomie classique.

La faillite de l'intervention de JANETTA est la confirmation de la faiblesse des affirmations basées sur les simples constatations anatomiques opératoires. Elle démontre la nécessité de s'appuyer sur des travaux anatomiques fondamentaux.

Notre travail tente de montrer déjà au niveau descriptif la fréquence et l'importance pratique des variations anatomiques de la racine du trijumeau.

Cette Anatomie descriptive demande à être précisée par un travail histologique en s'aidant des techniques de comptage de fibres.

L'étude des corrélations neuro-anatomiques et électro-physiologiques ouvre également un autre champ d'investigation.

En définitive, notre travail doit nous inciter à la modestie car tant sur le plan anatomique que sur le plan chirurgical, beaucoup était déjà dit et écrit sur la question au début de ce siècle avec des moyens technologiques bien inférieurs à ceux que nous possédons actuellement.

La Pathologie de la névralgie faciale et les techniques opératoires qu'elle a suscitées nous montrent cependant que, sur le plan neuro-anatomique, de nombreux points restent à éclaircir. Notre étude anatomique, bien modeste, n'est, nous l'espérons, que le préliminaire de travaux futurs.

BIBLIOGRAPHIE

Cette bibliographie principale comporte les références ayant trait directement ou indirectement aux problèmes anatomiques posés par la racine postérieure du trijumeau.

1 - ALLEN W.F.

"Application of the Marchi method to the study of the radix mesencephelica trigemini in the guinea pig"

- J. Comp. Neurol. 1918, 30, 169-216.

2 - ALLEN W.F.

"Localisation du ganglion semi-lunaire du chat"

- J. Comp. Neurol. 1924, 38, 1-25.

3 - BAER J.G.

"Cours d'Anatomie Comparée des Vertébrés"

- Masson et Cie Edit. Paris 1965, 97-99.

4 - BARTELMEZ G.W. and EVANS H.E.

"Development of the human embryo during the period of somite formation, including embryos with 2 to 16 pairs of somites"

- Contr. Embryol. Carneg. Instr. 1926, 17, 1-67.

5 - BATTEN E.H.

"The activity of the trigeminal placode in the sheep embryo"

- J. of Anat. 1957, 91/2, 174-186.

6 - BELL Ch.

"Exposition du système naturel des nerfs du corps humain"

- Paris, J.S. Merlin Edit. 1825, 55 et 59.

- 7 - BERNARD Cl.
"Leçons sur le système nerveux"
- Paris 1858, T.2., 58.
- 8 - BISS-BEZINE M.
"Recherches sur la signification de la Rhombométrie chez
l'Homme"
- Thèse Paris 1953, 46.
- 9 - BRACHET A.
"Traité d'Embryologie des Vertébrés"
- Masson et Cie Edit. Paris, 1935, 414-438.
- 10 - BREGMAN E.
"Ueber experimentelle aufstieigende Degeneration moto-
rischer und sensibler thirnnerven"
- Arb. a.d. inst. f. Anat. 1892, 1, 73.
- 11 - BRODAL A.
"Central course of afferent fibers for pain in facial
glossopharyngeal and vagus nerves. Clinical observa-
tions".
- Arch. Neurol. Psychiat., 1947, 57, 292-306.
- 12 - BRODAL A.
"The cranial nerves. Anatomy and anatomico-clinical
correlations"
- Blackwell Scientific Publ, Oxford, 1965, (2e Ed.).
- 13 - BRODAL A.
"Neurological anatomy in relation to clinical Medicine"
- Oxford University Press. Edit. New-York 1969, 411-429.
- 14 - BRUNET P.
"Les voies de la sensibilité douloureuse de la face"
- Rev. Prat. 1966, 16, 10, 1221-1231.

15 - CAJAL

"Histologie du système nerveux de l'Homme et des Vertébrés"

- Madrid : Consejo superior Invest. Cient. 1952, 986 pp.

16 - CLOQUET H.

"Anatomie descriptive"

- Baillièrre Edit, Paris 1836, T. II.

17 - CORBIN K.B.

"Observation on the peripheral distribution of fibers arising in the mesencephalic nucleus of the fifth cranial nerve"

- J. Comp. Neurol. 1940, 73, 153-177.

18 - CROSBY E., HUMPHREY T., LAUER E.W.

"Correlative anatomy of the nervous system"

- The Mac Millan Compagny, New-York 1962.

19 - CUSHING H.

"The sensory distribution of the fifth cranial nerve"

- Bull. Johns Hopkins Hosp. 1904, 15, 213-232.

20 - DANDY W.E.

"Section of the sensory root of the trigeminal nerve at the pons"

- Bull. Johns Hopkins Hosp. 1925, 36, 105-106.

21 - DANDY W.E.

"Une opération pour le traitement de la névralgie faciale : résection partielle pré-protubérantielle de la racine sensitive"

- Arch. of Surg. 1929, Vol. 18, n° 2, 687-734.

22 - DANDY W.E.

"Certain functions of the roots and ganglia of the cranial sensory nerves"

- Arch. Neurol. and Psychiat., 1932, 2, 22.

23 - DANDY W.E.

"Trigeminal neuralgia and trigeminal tic douloureux"

- In "Lewis' practice of Surgery" D. Lewis Edit. 1963, vol. 12, 167-187.

24 - DARIAN-SMITH, and YOKOTA T.

"Corticofugal effects on different neuron types within the cat's brain stem activated by tactile stimulation of the face"

- J. Neurophysiol. 1966, 29, 185-206.

25 - DAVIES H.M.

"The function of the trigeminal nerve"

- Brain 1907, 30, 219-276.

26 - DAVIS L and HAVEN H.A.

"Surgical anatomy of the sensory root of the trigeminal nerve"

- Arch. Neurol. Psych. 1933, 29, 1-18.

27 - DE CASTRO F.

"Sensory ganglia of the cranial and spinal nerves : normal and pathological"

- In Cytology and Cellular Pathology of the nervous system. W. Penfield Edit. New-York, 1932, T.1, 91-144.

28 - DELMAS A.

"Voies et centres nerveux"

- Masson et Cie Edit, Paris 1970, 83-101.

29 - DIXON A.F.

"On the development of the branches of the fifth cranial nerve in man"

- Roy. Dublin Soc. Sci. Tr. 1896, 6, 19-76.

30 - EMMONS W.F., RHOTON A.L. Jr.

"Functionnal subdivision of the trigeminal sensory root"

- Surg. Forum, 1968, 19, 440-441.

31 - EMMONS W.F., RHOTON A.L. Jr.

"Subdivision of the trigeminal sensory root"

- J. Neurosurg. 1971, 35, 585-591.

32 - FRAZIER Ch.

"Subtotal resection of sensory root for relief of major trigeminal neuralgia"

- Arch. Neurol. Psych. 1925, 13, 378.

33 - FRAZIER Ch.

"Radical operations for major trigeminal neuralgia"

- J.M.A. 1931, 96, 12, 913-916.

34 - FRAZIER Ch. and SPILLER W.G.

"The division of the sensory root of the trigeminus for the relief of tic douloureux"

- Philadelphia Med. Journ., 1901, 8, 1039-1049.

35 - FRAZIER Ch. et WHITEHEAD E.

"La morphologie du ganglion de Gasser"

- Brain 1925, 48/4, 458-475.

36 - GASSER R.F. and HENDRICKX A.G.

"The development of the trigeminal nerve in basoon embryo (Papio Sp.)".

- J. Comp. Neurol. 1969, 136-2, 159-182.

- 37 - GIROUD A. et LELIEVRE A.
"Elements d'Embryologie"
- E. Le François Edit. Paris 1960, 155-156.
- 38 - GRASSE P.P.
"Traité de Zoologie"
- Masson Edit. Paris 1958, T. XII, 221-224, T. XIII, 51-52, 905-906, T. XIV, fasc. 2, T. XV, 197-198, T. XVI, fasc. 4, 284-288.
- 39 - GUDMUNDSSON K, RHOTON A.1. Jr., and RHUSTON J.G.
"Detailed anatomy of the intracranial portion of the trigeminal nerve"
- J. Neurosurg. 1971, 35, 592-600.
- 40 - GUILLAUME A.
"A propos de la neurotomie rétro-gassérienne partielle"
- Rev. Neurol., 1947, 79, 199-201.
- 41 - HAMILTON W.J. and MOSSMAN H.W.
"Human Embryology"
- Williams and Wilkins Company Edit. 1972, 493-494.
- 42 - HARDY J. et PROVOST J.
"Micro-neurochirurgie"
- Union Med. du Canada, 1969, 98, 187-196.
- 43 - HARRISON F. and CORBIN K.B.
"Oscillographic studies on the spinal tract of the fifth cranial nerve"
- J. Neurophysiol., 1942, 5, 465-482.
- 44 - HARTMANN E.
"La neurotomie rétro-gassérienne. Ses conséquences physiologiques et pathologiques. Contribution à l'étude de la kératite neuro-paralytique"
- Thèse Paris 1924, n° 134.

45 - HENDERSON W.R.

"The anatomy of the gasserian ganglion and the distribution of pairs in relation to injections and operations for trigeminal neuralgia"

- Ann. Roy. Coll. Surg. Eng. 1965, 37, 346-373.

46 - HIRSCHFELD L.

"Traité et iconographie du système nerveux et des organes des sens de l'Homme".

- Masson Edit. Paris 1866, 165-166.

47 - HIS W.

"Die Entwickelyng des menschlichen Rautenhirns vom Ende des ersten bis zum Beginnen des dritten Monats"

- Abhandl. d. Math.-Phys. Class d. K. sächs. Gesellch. d. Wissench., Leipzig 1890, 17, 62 pp.

48 - HOLLINSHEAD W.E.

"Anatomy for surgeons"

- Harper Edit. New-York 1954, vol. 1, 60-67.

49 - HOVELACQUE A.

"Anatomie des nerfs craniens et rachidiens et du système grand sympathique chez l'Homme"

- Doin Edit. Paris 1927, 69 et 99.

50 - HUNT J.R.

"Geniculate neuralgia (neuralgia of nervus facialis)
A further contribution to the sensory system of the facial nerve and its neuralgic conditions"

- Arch. Neurol. Psychiatr. 1937, 37, 253-285.

51 - JANETTA P.J.

"Gross (mesoscopic) description of the human trigeminal nerve and ganglion"

- J. Neurosurg. 1967, 26, 109-111.

- 52 - JANETTA P.J. and RAND R.W.
"Micro-anatomy of the trigeminal nerve"
- Anat. Rec. 1966, 154, 362.
- 53 - JERGE C.R.
"Organization and function of the trigeminal mesencephalic nucleus"
- J. Neurophys. 1963, 26, 379-392.
- 54 - JOBERT A.J.
"Etude sur le système nerveux"
- A. Devénois Edit. Paris 1838, 179-216 et 651-661.
- 55 - KAPPERS A.
"The comparative anatomy of the nervous system of vertebrate including man"
- Hafner Edit. New-York 1960, T. 1, 380-432.
- 56 - KERR F.W.L.
"Structural relation of the trigeminal spinal tract to upper cervical roots and the solitary nucleus in the cat"
- Expl. Neurol. 1961, 4, 134-148.
- 57 - KERR F.W.L.
"The divisional organization of afferent fibres of the trigeminal nerve"
- Brain 1963, 86, 721-732.
- 58 - KERR F.W.L. and LYSAK W.R.
"Somatotopic organization of trigeminal ganglion neurons"
- Arch. Neurol. 1964, 11, 593-602.

59 - KRAUSE F.

"Die Neuralgie des Trigemines nebst der Anatomie und Physiologie der Nerven"

- F.C.W. Vogel, Liepzig 1896, 260.

60 - LAGET P.

"Eléments de neuro-anatomie fonctionnelle"

- Masson et Cie Edit. Paris 1973, T. III et T. IV.

61 - LAZORTHES G.

"Le système nerveux périphérique"

- Masson Edit. Paris 1971, 76 et 89.

62 - LAZORTHES G., ALEGRE Ch. et ESPAGNO J.

"Note sur les vaisseaux de l'angle ponto-cérébelleux. Variations et rapports avec la racine du trijumeau"

- C.R. Assoc. Anat. 1949, 437-438.

63 - LENDE R.A. and POULOS D.A.

"Functionnal localisation in the trigeminal ganglion in the monkey"

- J. Neurosurg. 1970, 32, 3, 336-343.

64 - LEURET F. et GRATIOLET P.

"Anatomie comparée du système nerveux"

- Baillièrè Edit. Paris 1839, T. II, 212 et 329-330.

65 - LEWIS D. and DANDY W.E.

"The course of the nerve fibers transmitting sensation of taste"

- Arch. Surg. 1930, 21, 219-288.

66 - LEY A. and GUITART J.M.

"Clinical observation on sensory effects of trigeminal dorsal root section"

- J. Neurol. Neurosurg. and Psych. 1971, 34, 260-264.

67 - LIBERSA C1.

"Contribution à l'étude de la vascularisation artérielle des nerfs craniens"

- Thèse Lille 1951.

68 - LONGUET F.A.

"Anatomie et physiologie du système nerveux de l'Homme"

- Fortin, Masson et Cie Edit. Paris 1842, 95 pp.

69 - MALONEY W.J. and KENNEDY R.F.

"The sense of pressure in the face, eye and tongue"

- Brain 1911, 34, 1-28.

70 - MAMO H.

"La douleur"

- Baillière Edit. Paris 1968.

71 - MAXWELL D.S.

"Fine structure of the normal trigeminal ganglion in the cat and monkey"

- Neurosurg. 1967, 26, 127-131.

72 - MAY O. and HORSLEY V.

"The mesencephalic root of the fifth nerve"

- Brain 1910, 33, 175-203.

73 - MELZACK R. and WALL P.

"Gate control theory of pain"

- In Pain, Soulaire and Al. Edit., Paris 1968,
Acad. Press., London and New-York 1968, 12-31.

74 - MOSES H.

"Comparative fine structure of the trigeminal ganglia, including human autopsy studies"

- Neurosurg., january 1967, 26, 111-126.

- 75 - MOUSAMIRA K., ELNAGA I.A. and EL SHERIF H.
"Nerve cells in the intra-cranial part of the trigeminal nerve of man and dog. Anatomical study of the fifth cranial nerve"
- Neurosurg. 1971, 34, 5, 643-646.
- 76 - OLSZENSKI J.
"On the anatomical and fonctionnal organisation of the spinal trigeminal nucleus"
- J. Comp. Neurol. 1950, 92, 401-413.
- 77 - PATTEN B.
"Human embryology"
- Mac Graw - Hill Book Company Edit. New-York 1953, 310 et 370.
- 78 - PATURET G.
"Traité d'Anatomie Humaine"
- Masson et Cie Edit. 1964, T. IV.
- 79 - PELLETIER V., POULOS D.A. and LENDE R.A.
"Localisation in the trigeminal root"
- J. Neurosurg. 1974, 40/4, 504-513.
- 80 - PERTUISET B., PHILIPPON J., FOHANNO et KHALIL M.
"Traitement micro-chirurgical de la névralgie faciale essentielle par neurotomie rétro-gassérienne sélective transtentorielle"
- Rev. Neurol. 1972, 126, 97-106.
- 81 - POIRIER P. et CHARPY A.
"Traité d'Anatomie Humaine"
- Masson et Cie Edit. 1931, T. III, 679-683.

82 - PRINCETEAU

"Le trijumeau intra-cranien"

- Comptes rendus du Congrès Franç. de Chirur. 1908, 781 pp.

83 - PROCHASKA G.

"De structura nervorum"

- R. Graeffer Edit. Vienne 1779, 104 pp.

84 - PROVOST J. et HARDY J.

"Microchirurgie du trijumeau : anatomie fonctionnelle"

- Neuro-chirur. 1970, 16/6, 459-469.

85 - RAND R.W. and HOSHEK S.

"Microsurgical neuro-anatomy atlas"

- H.L. Pierce Edit., Los-Angeles 1967.

86 - REXED B.

"Some aspects of the cyto-architectomic and synaptology of spinal cord. Progress in brain research. Organization of the spinal cord"

- Eccles J. and Schade J. Edit., Elsevier publishing Co. Amsterdam, 1964, 11, 58-92.

87 - RHOTON A.L. Jr. O'LEARY J.L. and FERGUSON J.P.

"The trigeminal, facial, vagal and glossopharyngeal nerves in the monkey : afferent connections"

- Arch. neurol. 1966, 14, 530-540.

88 - ROUVIERE H.

"Anatomie Humaine"

- Masson et Cie Edit. Paris 1967, T. 1, 257-272.

89 - SACHS E. Jr.

"The role of the nervus intermedius in facial neuralgia.
Report of four cases with observations on the pathway
of taste, lacrimation and pain in the face"

- J. Neurosurg. 1968, 28, 54-60.

90 - SAPPEY

"Traité d'Anatomie descriptive"

- Baillière Edit. Paris 1889, T. III.

91 - SARNAT H.B. and NETSKY M.G.

"Evolution of the nervous system"

- Oxford University Press Edit. New-York 1974, 75-84.

92 - SAUNDERS R.L. and SACHS Jr. E.

"Relation of the accessory rootlets of the trigeminal
nerve to its motor root. A microsurgical autopsy study"

- J. Neurosurg. 1970, 33, 3, 317-324.

93 - SICARD A.

"La neurotomie rétro-gassérienne partielle dans le trai-
tement de la névralgie faciale. Etude anatomique, ré-
sultats cliniques"

- Thèse Paris, Arnette Edit., 1931.

94 - SICARD A.

"La disposition des radicelles dans la racine du tri-
jumeau"

- Ann. Anat. Patho. 1932, 2, 281-291.

95 - SINDOU M.

"Etude de la jonction radiculo-médullaire postérieure.
La radicellotomie postérieure sélective dans la chi-
rurgie de la douleur"

- Thèse Doct. Médecine, Lyon 1972, 182 pp.

96 - SJÖQVIST O.

"Studies on pain conduction in trigeminal nerve : a contribution to the surgical treatment of facial pain"

- Acta. Psychia. Neurol., Scand., suppl. 1938, 17, 1-139.

97 - SMITH R.D., MARCARIAN H.Q. and NIEMER W.T.

"Bilateral relationships of the trigeminal mesencephalic nuclei and mastication"

- J. Comp. Neurol. 1967, 131, 79-91.

98 - SMYTH G.E.

"The systematization and central connection of the spinal tract and nucleus of the trigeminal nerve : a clinical and pathological study"

- Brain 1939, 62, 41-87.

99 - SOUQUES A. et HARTMANN E.

"Les fibres de la sensibilité profonde de la face passent-elles par le nerf facial ?"

- Rev. Neurol. 1924, 31, 86-87.

100 - SPILLER W.G. and FRAZIER Ch.

"The division of the sensory root of the trigeminus for the relief of tic douloureux ; an experimental pathological and clinical study with a preliminary report of one surgically neccessful case"

- Phila. Med. J. 1901, 8, 1039-1049.

101 - SPILLER W.G. and FRAZIER Ch.

"Tic douloureux : anatomic and clinical basis for subtotal section of sensory root of trigeminal nerve"

- Arch. Neurol. Psychiat., 1932, 24-45 et 457.

102 - STEWART W.A. and KING R.B.

"Fiber projections from the nucleus caudalis of the spinal trigeminal nucleus"

- J. Comp. Neurol., 1963, 121, 271-286.

- 103 - STEWART W.A., STOOPS W.L., PILLONE P.R. and KING R.B.
"An electrophysiologic study of ascending pathways from nucleus caudalis of the spinal trigeminal nuclear complex"
- J. Neurosurg. 1964, 21, 35-48.
- 104 - STIBBE E.P.
"The disposition of the fibers of the sensory root of the trigeminal nerves"
- J. of Anatomy 1936, 71, 128.
- 105 - STIBBE E.P.
"Some observations on the surgery of trigeminal neuralgia"
- Brit. J. Surg. 1936, 24, 122-129.
- 106 - STIBBE E.P.
"Surgical anatomy of the subtentorial angle with special reference to the accoustic and trigeminal nerves"
- Lancet 1939, 1, 918-921.
- 107 - STREETER G.L.
"The peripheral nervous system in the human embryo at the end of the first month (10 mm)"
- Am. J. Anat. 1908, 8, 285-302.
- 108 - STOOKEY B.P. and RANSOHOFF J.
"Trigeminal neuralgia, its history and treatment"
- Springfield, III, Charles C. Thownes Edit. 1969, 366 pp.
- 109 - TAREN J.A.
"The positions of the cutaneous components of the facial glossopharyngeal and vagal nerves in the spinal tract of V"
- J. Comp. Neurol. 1964, 122, 389-397.

- 110 - TESTUT L. et LATARJET A.
"Traité d'Anatomie Humaine"
- Doin Edit. 1948, T. III, 97-100.
- 111 - THELANDER J.E.
"The course and distribution of the radix mesencephalica trigemini in the cat"
- J. Comp. Neurol. 1924, 37, 207-220.
- 112 - TORVIK A.
"Afferent connections to the sensory trigeminal nuclei, the nucleus of the solitary tract and adjacent structures : an experimental study in the rat"
- J. Comp. Neurol. 1956, 106, 51-141.
- 113 - VALENTIN P.
"Traité de névrologie"
- Baillière Edit. Paris 1843, 293.
- 114 - VAN GEHUCHTEN A.
"Anatomie du système nerveux"
- Louvain 1900, 3e édition, Vol. 2, 150 pp.
- 115 - VAN GEHUCHTEN A.
"Studies on the central termination of peripheral sensory nerves"
- Nevrxax, 1900, 2, 173-179.
- 116 - VAN NOUHUYS F.
"Recherches sur la composition du ganglion de Gasser en vue du traitement opératoire de la névralgie faciale"
- Deutsche Ztschr. f. Chir. 1930, 227, 458 pp.

- 117 - VAN NOUHUYS F.
"The anatomy of the gasserian ganglion"
- Arch. Surg. 1932, 24, 451-457.
- 118 - VAN VALKENBURG
"Anatomie comparée de la racine mésencéphalique du trijumeau"
- Folio. neurol. 1911, Vol. 5, n° 4, 360-418.
- 119 - VESALE A.
"De humanae corporis fabrica"
- Lib. IV, cap. VI, Bâle 1543-1555, 325.
- 120 - WALKER, MILES F.C. and SIMPSON J.R.
"Partial trigeminal rhizotomy using sub-occipital approach"
- Arch. Neurol. Psych. 1956, 75, 514-521.
- 121 - WEN I.C.
"The anatomy of human embryos with seventeen to twenty three pairs of somites"
- J. Comp. Neurol. 1928, 45, 301-376.
- 122 - WHITE J. and SWEET W.
"Pain, its mechanisms and neurosurgical control"
- CC. Thomas Edit. Springfield 1955.
- 123 - WINDLE W.F.
"The distribution and probable significance of nerve fibers in the trigeminal nerve of the cat"
- J. Comp. Neurol. 1926, 41, 453.

124 - YOUNG R.F. and KING R.B.

"Fiber spectrum of the trigeminal sensory root of the baboon determined by electron microscopy"

- J. Neurosurg. 1973, 38, 65-72.

125 - ZUCKER E. and WELKER W.I.

"Coding of somatic sensory input by vibrissae neurons in the rats trigeminal ganglion"

- Brain Res. 1969, 12, 138-156.

Cette bibliographie complémentaire se limite aux problèmes physio-pathologiques et aux traitements chirurgicaux de la névralgie faciale essentielle.

126 - BEAVER D.L.

"Electron microscopy of the gasserian ganglion in trigeminal neuralgia"

- J. Neurosurg. 1967, 26, 138-150.

127 - CAMBIER J. et DEHEN H.

"Les douleurs fulgurantes - Etiologie et physiopathologie"

- Pr. Méd. 1971, 72, 1419-1422.

128 - CRUE B.L.

"Delayed action potentials in trigeminal system of cats. Discussion of their possible relationship to tic douloureux"

- J. Neurosurg. 1959, 16, 477-502.

129 - CRUE B.L., SHELDEN C.H., PUDENZ R.H. and FRESHWATER D.B.

"Observation on the pain and trigger mechanism in trigeminal neuralgia"

- Neurology, 1956, 6, 196-207.

130 - CUSHING H.

"The major trigeminal neuralgias and their surgical treatment based on experience with 332 gasserian operations"

- Am. J. Med. Sci. 1920, 160, 157-184.

131 - DANDY W.E.

"Treatment of trigeminal neuralgia by the cerebellar route"

- Ann. Surg. 1932, 6, 787-793.

132 - DANDY W.E.

"Concerning the cause of trigeminal neuralgia"
- Am. J. Surg. 1934, 24, 447-455.

133 - DANDY W.E.

"Surgery of the brain"
- W.F. Prior Ed. 1945.

134 - DOERING G., MAGOUN R.

"Trigeminusneuralgie und arteriohypertonie"
- Deutsch. Ztschr. Nervenhe. 1951, 165, 196-217.

135 - DOGLIOTTI A.M.

"Chirurgia del nervo trigemino e del nervo faciale"
- Riforma Med. 1936, 52, 1489-1492.

136 - DUPLAY J., CHIARELLI J., GRELLIER P., ROCHE J-L et
ROSSET M-J

"Contribution à la chirurgie non mutilante de la
névralgie faciale essentielle"
- Neurochir. 1974, 20, 593-598.

137 - GALIBERT P., LE GARS D., DURON P. et DERAMOND H.

"Le traitement de la névralgie trigémellaire essentiel-
le par la neurotomie différentielle respectant la
sensibilité tactile"
- Lille Méd. 1974, 29, 139-144.

138 - GARDNER W.J.

"The mecanism of tic douloureux"
- Trans. Am. Neurol. Ass. 1953, 78, 168-173.

139 - GARDNER W.J.

"Concerning the mechanism of trigeminal neuralgia and hemifacial spasme"

- J. Neurosurg. 1962, 19, 947-958.

140 - GARDNER W.J. and MIKLOS M.V.

"Response of trigeminal neuralgia to decompression of sensory root ; discussion of cause of trigeminal neuralgia"

- J. Am. Med. Ass. 1959, 170, 1773-1776.

141 - GONZALEZ -REVILLA A.

"Tic douloureux and its relationship to tumors of the posterior fossa. Analysis of twenty-four cases"

- J. Neurosurg. 1947, 4, 233-239.

142 - GONZALEZ -REVILLA A.

"Differential diagnosis of tumors at the cerebello pontine recess"

- Johns Hopkins Hosp. Bull. 1948, 83, 187-212.

143 - GUIDETTI B.

"Nevralgia essenziale del trigemino. Trattamento chirurgico : sezione sub-totale delle fibre sensitive secondo DANDY"

- G. Ital. Chir. 1950, 6, 13-21.

144 - HAMBY W.B.

"Trigeminal neuralgia due to controlateral tumors of the posterior cranial fossa. Report of two cases"

- J. Neurosurg. 1947, 4, 179-182

145 - HAMBY W.B.

"Effectiveness of various operations for trigeminal neuralgia"

- J. Neurosurg. 1960, 17, 1039-1044.

146 - HARRIS W.

"Neuritis and neuralgia"

- Oxford University Press Ed., New-York, 1926.

147 - HARRIS W.

"An analysis of 1433 cases of paroxysmal trigeminal neuralgia (trigeminal tic) and the end-results of gasserian alcohol injection"

- Brain, 1940, 63, 209-224.

148 - HYNDMAN O.R.

"Tic douloureux. Partial section of the root of the fifth cranial nerve ; a comparison of the subtemporal and cerebellar approach from surgical and physiologic standpoints"

- Arch. Surg. 1938, 37, 74-99.

149 - JANETTA P.J.

"Arterial compression of the trigeminal nerve at the pons in patients with trigeminal neuralgia"

- J. Neurosurg. 1967, 26, 159-162.

150 - JANETTA P.J.

"Complication from microsurgical treatment of tic douloureux"

- J. Neurosurg. 1974, 40, 675.

151 - JOHNSON A.C.

"The surgical treatment of trigeminal neuralgia with particular reference to juxtapontine partial division of the trigeminal sensory root"

- J. Internat. Coll. Surg. 1953, 39, 171-176.

- 152 - KARL R.C., PEABODY G.E. and WOLFF H.G.
"The mechanism of pain in trigeminal neuralgia"
- Science, 1945, 102, 12-14.
- 153 - KERR F.W.L.
"The etiology of trigeminal neuralgia"
- Arch. Neurol. 1963, 8, 15-25.
- 154 - KERR F.W.L.
"Evidence for a peripheral etiology of trigeminal neuralgia"
- J. Neurosurg. 1967, 26, 168-174.
- 155 - KERR F.W.L.
"Correlated light and electron microscopic observations on the normal trigeminal ganglion and sensory root in man"
- J. Neurosurg. 1967, 26, 132-137.
- 156 - KERR F.W.L.
"Pathology of trigeminal neuralgia : light and electron microscopic observations"
- J. Neurosurg. 1967, 26, 151-156.
- 157 - KERR F.W.L. and MILLER R.H.
"The pathology of trigeminal neuralgia. Electron microscopic studies"
- Arch. Neurol. 1966, 15, 308-319.
- 158 - KING R.B.
"Evidence for a central etiology of tic douloureux"
- J. Neurosurg. 1967, 26, 175-180.

- 159 - KING R.B. and MEAGHER J.N.
"Studies of trigeminal nerve potentials"
- J. Neurosurg. 1955, 12, 393-402
- 160 - KING R.B., MEAGHER J.N. and BARNETT J.C.
"Studies of trigeminal nerve potentials in normal compared to abnormal experimental preparations"
- J. Neurosurg. 1956, 13, 176-183.
- 161 - KING R.B. and BARNETT J.C.
"Studies of trigeminal nerve potentials. Over-reaction to tactile facial stimulation in acute laboratory preparations"
- J. Neurosurg. 1957, 14, 617-627.
- 162 - KIRSCHNER M.
"Zur elektrokoagulation des ganglion Gasseri"
- Zbl. Chir. 1932, 2841.
- 163 - KUGELBERG E. and LINDBLOM U.
"The mecanism of the pain in trigeminal neuralgia"
- J. Neurol. Neurosurg. Psychiat. 1959, 22, 36-43.
- 164 - LAZORTHES G., ALEGRE DE LA SOUGEOLE Ch. et ESPAGNO J.
"Note sur les vaisseaux de l'angle ponto-cérébelleux. Variations et rapports avec la racine du trijumeau"
- C.R.A.A. 36ème réunion, Lyon 11-13 avril 1949, fasc. III n° 58, 437-438.
- 165 - LAZORTHES G. et LACOMME Y.
"Etiopathogénie de la névralgie faciale dite essentielle"
- Pr. Méd. 1964, 72, 1637-1640.

166 - LEE F.C.

"Trigeminal neuralgia"

- J. Méd. Ass. Ga. 1937, 26, 431-436.

167 - LEWY F.H. and GRANT F.C.

"Physiopathologic and pathoanatomic aspects of major trigeminal neuralgia"

- Archs. Neurol. Psychiat. 1938, 40, 1126-1134.

168 - LIST C.F. and WILLIAMS J.R.

"Pathogenesis of trigeminal neuralgia : a review"

- Archs. Neurol. Psychiat. 1957, 77, 36-43.

169 - MALIS L.I.

"Petrous ridge compression and its surgical correction"

- J. Neurosurg. 1967, 26, 163-167.

170 - MELZACK R. and WALL P.

"Pain mechanisms : a new theory"

- Science, 1965, 150, 971-979.

171 - NUGENT G.R. and BERRY B.

"Radiofrequency coagulation for trigeminal neuralgia"

- J. Neurosurg. 1974, 40, 517-523.

172 - OLAFSON R.A., RHUSTON J.G. and SAYRE G.P.

"Trigeminal neuralgia in a patient with multiple sclerosis. An autopsy report"

- J. Neurosurg. 1966, 24, 755-759.

173 - OLIVECRONA H.

"Die trigeminusneuralgie und ihre behandlung"

- Nervenarzt, 1941, 14, 49-57.

174 - OLIVECRONA H.

"La cirugía del dolor"

- Archos. neurocirurg. 1947, 4, 1-10.

175 - ONOFRIO B.M.

"Radiofrequency percutaneous gasserian ganglion lesions. Results in 140 patients with trigeminal pain"

- J. Neurosurg. 1975, 42, 132-139.

176 - RHUSTON J.G. and OLAFSON R.A.

"Trigeminal neuralgia associated with multiple sclerosis. Report of 35 cases"

- Archs. Neurol. 1965, 13, 383-386.

177 - ROBBE M.

"Apports de la neuro-chirurgie dans le traitement des algies radiculaires en cancérologie cervico-faciale"

- Thèse Doct. Médec. Amiens 1975.

178 - ROSE W.

"Surgical treatment of trigeminal neuralgia"

- Lancet, 1892, 1, 295.

179 - ROWBOTHAM G.F.

"Trigeminal neuralgia ; pathology and treatment"

- Lancet, 1954, 1, 796-798.

180 - SCHALTENBRAND G.

"Über den anatomischen befund bei trigeminusneuralgie"

- Deutsch. Ztschr. Nervenhe. 1953, 170, 95-105.

- 181 - SHELDEN C.H., PUDENZ R.J., FRESHWATER D.B. and CRUE B.L.
"Compression rather than decompression for trigeminal neuralgia"
- J. Neurosurg. 1955, 12, 123-126.
- 182 - SIEGFRIED J.
"Un nouveau traitement neurochirurgical de la névralgie du trijumeau : analgésie sans anesthésie"
- Neuro. Chir. 1973, 19, 585-587.
- 183 - SVIEN H.J. and LOVE J.G.
"Results of decompression operation for trigeminal neuralgia four years plus after operation"
- J. Neurosurg. 1959, 16, 653-655.
- 184 - SWEET W.H. and WEPSIC J.G.
"Controlled thermocoagulation of trigeminal ganglion and rootlets for differential destruction of pain fibers"
- J. Neurosurg. 1974, 40, 143-156.
- 185 - TAARNHØJ P.
"Decompression of the trigeminal root and the posterior part of the ganglion as treatment in trigeminal neuralgia : preliminary communication"
- J. Neurosurg. 1952, 9, 288-290.
- 186 - TAARNHØJ P.
"Decompression of the trigeminal root"
- J. Neurosurg. 1954, 11, 299-305.
- 187 - THIRY S. et HOTERMANS J.M.
"Traitement de la névralgie faciale essentielle du trijumeau par stéréotaxie et électrocoagulation partielle sélective du ganglion de Gasser"
- Neurochir. 1974, 20, 55-60.

188 - VAN WAGENEN W.P.

"Some indications for section of the posterior root
of the trigeminal nerve through posterior fossa"

- Ann. Surg. 1931, 94, 1013-1017.

189 - WALKER E.

"A simplified sub-occipital technique for trigeminal,
accoustic or glossopharyngeal rhizotomy"

- J. Neurol. Neurosurg. Psychiat. 1950, 13, 127-129.

190 - WILSON S.

"Neurology"

- Williams and Wilkins Company Ed., Baltimore, 1940,
Vol. I, 385-386.

191 - WOLFF H.G.

"Headache and other head pain"

- Oxford University Press Ed., New-York, 1948, 550-559.

TABLE DES MATIERES

<u>INTRODUCTION</u>	p. 1
---------------------------	------

<u>HISTORIQUE</u>	p. 6
-------------------------	------

PREMIERE PARTIE

ANATOMIE CLASSIQUE DE LA RACINE DU NERF TRIJUMEAU

I - Anatomie descriptive classique de la racine du trijumeau.....	p. 11
II - Rapports de la racine du trijumeau.....	p. 29
III - Vascularisation de la racine du trijumeau.....	p. 39
IV - Origines réelles de la racine du trijumeau - Systématisation.....	p. 43
V - Anatomie Comparée et Embryologie du nerf trijumeau et de sa racine.....	p. 55

DEUXIEME PARTIE

ETUDE ANATOMIQUE DE 40 RACINES DU NERF TRIJUMEAU CHEZ L'HOMME

I - Matériel et méthodes.....	p. 67
II - Résultats.....	p. 72
III - La jonction radiculo-pontique.....	p. 107
IV - Pars intermedia et systématisation fonctionnelle de la racine.....	p. 121

TROISIEME PARTIE

PLACE DE LA NEUROTOMIE PRE-PONTIQUE A VISEE
SELECTIVE

I - La neurotomie pré-pontique du
trijumeau..... p. 139

II - Place de la neurotomie sub-totale
pré-pontique par rapport aux autres
techniques chirurgicales..... p. 157

III - Place actuelle de la neurotomie
pré-pontique..... p. 164

CONCLUSION..... p. 168

BIBLIOGRAPHIE..... p. I

TABLE DES MATIERES..... p. XXX

